



**TUGAS AKHIR - RE 141581**

**KAJIAN PENERAPAN PROGRAM GANJIL-GENAP  
UNTUK MENGURANGI BEBAN EMISI GAS CO<sub>2</sub>,  
SO<sub>2</sub>, DAN NO<sub>2</sub>, DARI SEKTOR TRANSPORTASI DI  
KOTA SURABAYA**

**JAUZA RIHADATUL AISY**  
**0321144000096**

**DOSEN PEMBIMBING :**

**Dr. Ir. Rachmat Boedisantoso, M.T.**

**NIP. 19660116 199703 1 001**

**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN**  
**Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan, dan Kebumihan**  
**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**  
**Surabaya 2018**



**TUGAS AKHIR - RE 141581**

**KAJIAN PENERAPAN PROGRAM GANJIL-GENAP  
UNTUK MENGURANGI BEBAN EMISI GAS CO<sub>2</sub>,  
SO<sub>2</sub>, DAN NO<sub>2</sub>, DARI SEKTOR TRANSPORTASI DI  
KOTA SURABAYA**

**JAUZA RIHADATUL AISY**  
**0321144000096**

**DOSEN PEMBIMBING :**

**Dr. Ir. Rachmat Boedisantoso, M.T.**

**NIP. 19660116 199703 1 001**

**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN**  
**Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan, dan Kebumihan**  
**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**  
**Surabaya 2018**



**FINAL PROJECT - RE 141581**

**STUDY OF IMPLEMENTATION OF ODD-EVEN  
PROGRAM TO REDUCE CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, AND NO<sub>2</sub> GAS  
EMISSION LOAD FROM TRANSPORTATION  
SECTOR IN SURABAYA**

**JAUZA RIHADATUL AISY**  
**0321144000096**

**SUPERVISOR :**

**Dr. Ir. Rachmat Boedisantoso, M.T.**

**NIP. 19660116 199703 1 001**

**DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL ENGINEERING  
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan, dan Kebumihan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2018**

## LEMBAR PENGESAHAN

### KAJIAN PENERAPAN PROGRAM GANJIL-GENAP UNTUK MENGURANGI BEBAN EMISI GAS CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, DAN NO<sub>2</sub>, DARI SEKTOR TRANSPORTASI DI KOTA SURABAYA

#### TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memenuhi Gelar  
Sarjana Teknik  
pada  
Program Studi S-1 Departemen Teknik Lingkungan  
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan, dan Kebumihan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

**JAUZA RIHADATUL AISY**  
NRP. 03211440000096

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir:



**Dr. Ir. Rachmat Boedisantoso, M.T.**

NIP. 196601161997031001



## **Kajian Penerapan Program Ganjil-Genap untuk Mengurangi Beban Emisi Gas CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, dan NO<sub>2</sub>, dari Sektor Transportasi di Kota Surabaya**

Nama Mahasiswa : Jauza Rihadatul Aisy  
NRP : 03211440000096  
Departemen : Teknik Lingkungan  
Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Rachmat Boedisantoso, M.T.

### **ABSTRAK**

Salah satu permasalahan pencemaran udara di Kota Surabaya berasal dari emisi yang dihasilkan oleh sektor transportasi. Emisi yang berasal dari sektor transportasi antara lain gas CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, dan NO<sub>2</sub>. Pemerintah Kota Surabaya perlu melakukan suatu tindakan untuk mengurangi pencemaran udara dari sektor transportasi ini. Salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu melalui program ganjil-genap. Namun, program ini belum dilaksanakan di Kota Surabaya sehingga efektivitas penerapan program ini perlu dikaji lebih lanjut.

Penelitian ini berlokasi di sepanjang Jalan Urip Sumoharjo, Jalan Basuki Rahmat, Jalan Embong Malang, Jalan Tunjungan, Jalan Gubernur Soerjo, dan Jalan Panglima Sudirman. Penelitian ini melakukan perhitungan langsung jumlah kendaraan menggunakan metode *traffic counting* serta sampel responden menggunakan metode kuesioner secara *random sampling*. Kendaraan yang dihitung adalah jenis kendaraan sepeda motor, mobil penumpang, bus, dan truk.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah beban emisi CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, dan CO serta efisiensi penurunannya pada masing-masing jalan. Beban emisi CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, dan CO di Jalan Urip Sumoharjo secara berturut-turut adalah 17349,489 kg/hari, 4,055 kg/hari, 110,269 kg/hari, dan 2624,294 kg/hari. Di Jalan Basuki Rahmat secara berturut-turut adalah 14021,265 kg/hari, 3,425 kg/hari, 91,425 kg/hari, dan 2106,566 kg/hari. Di Jalan Embong Malang secara berturut-turut adalah 6087,89 kg/hari, 1,442 kg/hari, 40,779 kg/hari, dan 938,682 kg/hari. Sedangkan di Jalan Panglima Sudirman secara berturut-turut adalah 26096,924 kg/hari, 6,317 kg/hari, 169,307 kg/hari, dan

3925,493 kg/hari. Sementara itu, pada tanggal genap rata-rata penurunan beban emisi gas CO<sub>2</sub> sebesar 14,214% sedangkan pada tanggal ganjil sebesar 16,451%. Penurunan beban emisi gas SO<sub>2</sub> pada tanggal genap sebesar 25,855% sedangkan pada tanggal ganjil sebesar 28,084%. Penurunan beban emisi gas NO<sub>x</sub> pada tanggal genap sebesar 23,319% sedangkan pada tanggal ganjil sebesar 25,191%. Dan penurunan beban emisi gas CO pada tanggal genap sebesar 12,404% sedangkan pada tanggal ganjil sebesar 14,726%. Moda transportasi umum yang ada sudah cukup untuk menampung pengguna mobil pribadi yang berpindah. Jika melihat dari hasil perhitungan tersebut maka program ganjil-genap memberikan pengaruh yang cukup besar apabila diterapkan di Kota Surabaya.

**Kata kunci: ganjil-genap, pencemaran udara, program, Surabaya, transportasi**

## **Study of Implementation of Odd-Even Program to Reduce CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, and NO<sub>2</sub> Gas Emission Load from Transportation Sector in Surabaya**

Name of Student : Jauza Rihadatul Aisy  
NRP : 03211440000096  
Departement : Environmental Engineering  
Supervisor : Dr. Ir. Rachmat Boedisantoso, M.T.

### **ABSTRACT**

One of the air pollution issues in Surabaya city comes from the emission generated by the transportation sector. Emissions derived from the transport sector include CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, HC, Pb, dan PM<sub>10</sub> gasses. Surabaya City Government needs to do something to reduce air pollution from this transportation sector. One effort that can be done is through the odd-even vehicle license plate program. However, this program has not been implemented in the Surabaya city so the effectiveness of the implementation of this program needs to be studied further.

This research is located along Urip Sumoharjo street, Basuki Rahmat street, Embong Malang street, Tunjungan street, Gubernur Soerjo street, and Panglima Sudirman street. This research takes on direct calculation of the number of vehicles using traffic counting methods and also respondents using a random sampling questionnaire methods. Vehicles that are calculated are the type of motorcycle, passenger cars, buses, dan trucks.

The results obtained from this research are emission loads and efficiency of emission loads reduction on each road. CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, and CO gas emissions loads on Urip Sumoharjo street sequentially are 17349,489 kg/day, 4,055 kg/day, 110,269 kg/day, and 2624,294 kg/day. Sequentially on Jalan Basuki Rahmat street are 14021,265 kg/day, 3,425 kg/day, 91,425 kg/day, and 2106,566 kg/day. Sequentially on Embong Malang street are 6087,89 kg/day, 1,442 kg/day, 40,779 kg/day, and 938,682 kg/day. While on Panglima Sudirman street sequentially are 26096,924 kg/day, 6,317 kg/day, 169,307 kg/day, and 3925,493

kg/day. Meanwhile, the average emission load reduction of CO<sub>2</sub> on even date is 14,214%, while on the odd date is 16,451%. The decrease of SO<sub>2</sub> emission load on even date is 25,855% while on the odd date is 28,084%. The decrease of NO<sub>x</sub> emission load on even date is 23,319% while on the odd date is 25,191%. And decreased CO emission load on even date of 12.404% while on the odd date of 14.726%. Existing public transport is sufficient to accommodate private car users who move to public transport. Looking at the results of these calculations, the odd-even program gives a considerable influence when applied in Surabaya.

**Keywords: air pollution, ganjil-genap, program, Surabaya, transportation**



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Dalam penulisan tugas akhir ini, tak lupa penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Rachmat Boedisantoso, M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir atas ilmu dan bimbingannya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Dr. Eng. Arie Dipareza Syafe'i, ST., MEPM., Bapak Dr. Abdu Fadli Assomadi, S.Si, M.T., Bapak Dr. Ir. Agus Slamet, Dipl. SE., MSc., dan Bapak Welly Herumurti, S.T., M.Sc. selaku dosen penguji tugas akhir penulis.
3. Seluruh Bapak dan Ibu dosen pengajar beserta staff dan karyawan di Departemen Teknik Lingkungan, FTSLK, ITS.
4. Kedua orang tua tersayang, kakak, adik, dan keluarga besar yang selalu mendoakan, menemani, menyemangati, dan membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Teman-teman Envijoyo, teman-teman Laboratorium Pengendalian Pencemaran Udara dan Perubahan Iklim, serta kakak-kakak dan adik-adik Departemen Teknik Lingkungan, FTSLK, ITS yang meluangkan waktunya untuk membantu penulis
6. Teman-teman panda wisper *squad* dan Kamojang *in Love* yang selalu sabar dan menyemangati penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Pendekar *traffic counting* yang telah membantu penulis dengan sabar dan ikhlas membantu penulis mendapatkan data.
8. Berbagai pihak yang telah membantu penulis.

Surabaya, Juli, 2018

Penulis

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	
<b>ABSTRAK</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan	4
1.4. Ruang Lingkup	4
1.5. Manfaat	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>7</b>
2.1 Udara Ambien	7
2.2 Pencemaran Udara	7
2.2.1. Pengertian	7
2.2.2. Faktor Penyebab	8
2.2.3. Sumber	8
2.2.4. Baku Mutu	8
2.3 Karakteristik Pencemar Udara dari Sektor Transportasi	9
2.3.1. CO <sub>2</sub>	9
2.3.2. CO	10
2.3.3. SO <sub>x</sub>	11
2.3.4. NO <sub>x</sub>	12
2.4. Sistem Transportasi	13
2.4.1. Transportasi Darat	13
2.4.2. Bahan Bakar	14
2.4.3. Klasifikasi Jalan	15
2.4.4. Derajat Kejenuhan Jalan	16
2.5. Program Pengurangan Pencemaran Udara	18
2.6. Perhitungan Emisi	22
2.6.1. Faktor Emisi	22
2.6.2. Beban Emisi	23
2.7. Gambaran Umum Wilayah Perencanaan	25
2.8. Penelitian Terdahulu	26

<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>27</b>
3.1 Kerangka Penelitian.....	27
3.2 Ide Penelitian .....	28
3.3 Tahap Pendahuluan .....	28
3.4 Tahap Pengumpulan Data .....	29
3.5 Studi dan Analisis Data dan Pembahasan.....	32
3.6 Penarikan Kesimpulan dan Penyusunan Laporan .....	35
<b>BAB IV PEMBAHASAN .....</b>	<b>37</b>
4.1. Pengambilan Data Jumlah Kendaraan .....	37
4.1.1. Data Jumlah Kendaraan Jalan Urip Sumoharjo ..	39
4.1.2. Data Jumlah Kendaraan Jalan Basuki Rahmat ..	40
4.1.3. Data Jumlah Kendaraan Jalan Embong Malang.	42
4.1.4. Data Jumlah Kendaraan Jalan Panglima Sudirman .....	43
4.2. Hasil Kuesioner dan Wawancara .....	45
4.3. Perhitungan Emisi.....	55
4.3.1. Beban Emisi Awal .....	55
4.3.2. Perubahan Beban Emisi .....	57
4.4. Hasil Uji Analisis Statistika.....	63
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>65</b>
5.1. Kesimpulan .....	65
5.2. Saran.....	66
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>67</b>
<b>BIOGRAFI PENULIS .....</b>	<b>73</b>
<b>LAMPIRAN A .....</b>	<b>75</b>
<b>LAMPIRAN B .....</b>	<b>110</b>
<b>LAMPIRAN C .....</b>	<b>122</b>
<b>LAMPIRAN D .....</b>	<b>131</b>
<b>LAMPIRAN E .....</b>	<b>133</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Baku Mutu Udara Ambien .....	9
Tabel 2. 2 Hubungan Antara Fungsi Dan Kelas Jalan.....	16
Tabel 2. 3 Derajat Kejenuhan.....	17
Tabel 2. 4 Derajat Kejenuhan Beberapa Ruas Jalan di Kota Surabaya.....	17
Tabel 2. 5 Faktor Emisi Kendaraan .....	23
Tabel 2. 6 Konsumsi Energi Berdasarkan Jenis Kendaraan .....	24
Tabel 2. 7 Metode dan Model Pengurangan Emisi yang Digunakan dari Berbagai Studi Terdahulu .....	26
Tabel 3. 1 Data yang Dibutuhkan .....	29
Tabel 4. 1 Beban Emisi Jalan Urip Sumoharjo .....	56
Tabel 4. 2 Beban Emisi Jalan Basuki Rahmat.....	56
Tabel 4. 3 Beban Emisi Jalan Embong Malang.....	56
Tabel 4. 4 Beban Emisi Jalan Panglima Sudirman.....	56
Tabel 4. 5 Beban Emisi CO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , dan CO Rata-rata.....	57
Tabel 4. 6 Volume Kendaraan Pada Hari Bertanggal Genap di Jalan Urip Sumoharjo Sebelum Penerapan Program .....	58
Tabel 4. 7 Contoh Perhitungan Jumlah Pengguna Mobil Pribadi Berplat Nomor Ganjil yang Berpindah .....	58
Tabel 4. 8 Contoh Perhitungan Jumlah Pengguna Mobil Pribadi Berplat Nomor Ganjil yang Tidak Berpindah ...	59
Tabel 4. 9 Contoh Perhitungan Jumlah Armada Kendaraan Umum yang Dibutuhkan.....	59
Tabel 4. 10 Volume Kendaraan Pada Hari Bertanggal Genap di Jalan Urip Sumoharjo Setelah Penambahan .....	60
Tabel 4. 11 Beban Emisi Jalan Urip Sumoharjo Setelah Program .....	61
Tabel 4. 12 Beban Emisi Jalan Basuki Rahmat Setelah Program.....	61
Tabel 4. 13 Beban Emisi Jalan Panglima Sudirman Setelah Program .....	62
Tabel 4. 14 Efisiensi Program Ganjil-Genap Terhadap Beban Emisi .....	63

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peta Ruas Jalan Lokasi Penelitian .....	25
Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian.....	28
Gambar 3. 2 Lokasi Wilayah Studi Penelitian.....	33
Gambar 3. 3 Skenario Perubahan Emisi Akibat Penerapan Program Ganjil-Genap.....	35
Gambar 4. 1 Lokasi <i>Traffic Counting</i> .....	38
Gambar 4. 2 Jumlah Kendaraan pada Jalan Urip Sumoharjo Perjam .....	39
Gambar 4. 3 Jumlah Total Kendaraan pada Jalan Urip Sumoharjo Perhari .....	40
Gambar 4. 4 Jumlah Kendaraan pada Jalan Basuki Rahmat Perjam .....	41
Gambar 4. 5 Jumlah Total Kendaraan pada Jalan Basuki Rahmat Perhari .....	42
Gambar 4. 6 Jumlah Kendaraan pada Jalan Embong Malang Perjam.....	43
Gambar 4. 7 Jumlah Kendaraan pada Jalan Panglima Sudirman Perjam .....	44
Gambar 4. 8 Jumlah Total Kendaraan pada Jalan Panglima Sudirman Perhari .....	44
Gambar 4. 9 Kendaraan yang Digunakan Responden.....	46
Gambar 4. 10 Jenis Kelamin Responden Pengguna Mobil Pribadi .....	47
Gambar 4. 11 Usia Responden Pengguna Mobil Pribadi .....	48
Gambar 4. 12 Pekerjaan Responden Pengguna Mobil Pribadi ..	49
Gambar 4. 13 Intensitas Responden Pengguna Mobil Pribadi Melewati Wilayah Studi .....	50
Gambar 4. 14 Kendaraan yang Digunakan Responden .....	50
Gambar 4. 15 Jumlah Plat Ganjil-Genap Beserta Bahan Bakarnya.....	51
Gambar 4. 16 Keperluan Responden Pengguna Mobil Pribadi Melewati Wilayah Studi .....	52
Gambar 4. 17 Tindakan yang Akan Dilakukan Responden Pengguna Mobil Pribadi.....	54
Gambar 4. 18 Hasil Uji Anova Beban Emisi dengan Penerapan Program Ganjil-Genap.....	64

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Jumlah kendaraan bermotor di Kota Surabaya meningkat setiap tahunnya. Rata-rata peningkatan pertahunnya berdasarkan Surabaya Dalam Angka Tahun 2017 adalah 107.150 kendaraan. Pada tahun 2015 kendaraan bermotor berbagai jenis di Surabaya mencapai 2.126.168 unit. Aktivitas kendaraan bermotor merupakan sumber pencemaran udara terbesar di perkotaan yaitu sebesar 70% (Kusminingrum dan Gunawan, 2008). Hal ini diperkuat oleh Gusnita (2012), bahwa emisi transportasi terbukti sebagai penyumbang pencemaran udara tertinggi di Indonesia, yakni sekitar 85%. Kenaikan pencemaran udara ini diakibatkan oleh laju pertumbuhan kepemilikan kendaraan bermotor yang tinggi. Tingginya tingkat penggunaan kendaraan bermotor dengan perbandingan 29% jenis kendaraan umum dan 71% kendaraan pribadi, maka jumlah penumpang akan berbanding lurus dengan banyaknya jumlah kendaraan (Hadiance, 2013). Konsumsi bahan bakar minyak fosil meningkat mengakibatkan semakin meningkat pula potensi pencemaran udara yang dihasilkan dari gas buangan hasil pembakaran.

Saat ini, konsentrasi CO<sub>2</sub> di atmosfer adalah 410,79 ppm (Mauna Loa Observatory, 2018). Emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dari pembakaran energi sektor transportasi sebesar 53% pada tahun 2015 yaitu 137,94 juta ton (ESDM, 2016). Surabaya menduduki peringkat ketiga setelah Bangkok dan Jakarta sebagai kota di kawasan Asia yang polusi udaranya paling buruk (Luki, 2009). Konsentrasi NO<sub>2</sub> di Surabaya pada tahun 2010 sebesar 10,96 µg/Nm<sup>3</sup> (Putri, 2013). Konsentrasi NO<sub>2</sub> meningkat pada tahun 2014 menjadi 26,35 µg/Nm<sup>3</sup> (SLHD Surabaya, 2014) dan pada tahun 2017 menjadi 40,25 µg/Nm<sup>3</sup> (Dinas Lingkungan Hidup, 2017). Konsentrasi SO<sub>2</sub> di Kota Surabaya sebesar 23,58 µg/Nm<sup>3</sup> (SLHD Surabaya, 2014). Konsentrasi SO<sub>2</sub> di Kota Surabaya meningkat menjadi 29,30 µg/Nm<sup>3</sup> pada tahun 2017 (Dinas Lingkungan Hidup, 2017). Bila dilakukan evaluasi dengan Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) sesuai Kepmen Lingkungan Hidup No. 45 tahun 1997, kondisinya sudah termasuk kategori "sedang" dengan penjelasan bahwa tingkat kualitas udara

tersebut tidak berpengaruh pada kesehatan manusia ataupun hewan tetapi berpengaruh pada tumbuhan sensitif dan nilai estetika. Berdasarkan BMKG, pada tahun 2013 di Kota Surabaya terjadi hujan asam dengan pH di bawah 5. Pencemar udara seperti  $\text{SO}_2$  dan  $\text{NO}_2$  bereaksi dengan air hujan membentuk asam dan menurunkan pH air hujan (Soedomo, 2001).

Menurut Dinas Perhubungan Kota Surabaya tahun 2017, volume kendaraan di Surabaya mengalami peningkatan sebesar 4,66% tiap tahunnya. Pada tahun 2017, volume tertinggi di Jalan Wonokromo yaitu 139.933,7 satuan mobil penumpang (smp), dan 123.543,5 smp di Jalan Arjuno. Volume kendaraan tersebut dihitung selama 16 jam mulai pukul 05.00 – 21.00 WIB. Menurut Aminah (2006), secara umum kepadatan jalan di Surabaya cukup tinggi. Rasio volume terhadap kapasitas ruas jalan sebagian besar menunjukkan derajat kejenuhan lebih dari 0,8 terutama di tengah kota. Derajat kejenuhan yang besar dapat diartikan bahwa sering terjadi kemacetan di jalan tersebut. Hal ini disebabkan jumlah kendaraan melebihi lebar jalan yang ada. Menurut Gunawan dan Budi (2017), konsumsi BBM yang cukup besar juga menghasilkan emisi  $\text{CO}_2$  yang tinggi. Jika terjadi antrian akan menghasilkan emisi  $\text{CO}_2$  yang signifikan. Antrian kendaraan yang panjang di persimpangan atau kemacetan lalu-lintas dapat menyebabkan terganggunya aktivitas pekerjaan, sehingga jam efektif kerja dapat berkurang. Selain itu, dampak yang ditimbulkan adalah meningkatnya polusi udara sekitar daerah antrian. Emisi  $\text{NO}$  dan  $\text{SO}_2$  yang dihasilkan oleh kendaraan telah melebihi angka keamanan yang disarankan oleh World Health Organization (2016).

Menurut Hobbs (1979), tingkat pelayanan ruas jalan dikategorikan menjadi A, B, C, D, E, dan F berdasarkan derajat kejenuhan jalannya. Kategori dengan keadaan jalan yang mendekati jenuh yaitu E, sedangkan keadaan volume kendaraan melebihi kapasitas jalan yaitu kategori F. Ruas jalan di Surabaya yang memiliki derajat kejenuhan  $>1,00$  adalah Jalan Urip Sumoharjo, Jalan Ahmad Yani, Jalan Lakarsantri, Jalan Tambak Osowilangun, Jalan Prof. Dr. Moestopo, Jalan Raya Wonokromo, Jalan Diponegoro, Jalan Panglima Sudirman, dan Jalan Raya Arjuno (Dinas Perhubungan Kota Surabaya, 2017).

Merurut ESDM (2016), Pemerintah Indonesia menargetkan penurunan emisi GRK sebesar 29% pada tahun 2030 tanpa bantuan negara lain. Sedangkan target penurunan emisi GRK sebesar 44% bila memperoleh bantuan dari negara lain. Salah satu langkah untuk mengurangi emisi tersebut adalah dengan mengelola dan mengeluarkan kebijakan terkait transportasi. Efektifitas kebijakan terukur dari seberapa besar kebijakan tersebut dapat direalisasikan dan memberi solusi terhadap berbagai masalah publik yang sedang terjadi (Rusli, 2013). Berdasarkan Anonim (2012), Pemerintah Kota Surabaya melakukan berbagai upaya untuk mereduksi emisi gas buang kendaraan bermotor. Upaya tersebut diantaranya penghijauan di ruas jalan dengan kadar emisi gas buang kendaraan cukup tinggi, serta pembangunan hutan kota. Salah satu kebijakan yang dapat diterapkan di Kota Surabaya adalah program ganjil-genap seperti yang sedang diterapkan di Kota Jakarta. Dalam program tersebut, kendaraan berplat ganjil beroperasi pada tanggal ganjil, begitu pula dengan plat genap, dengan kawasan dan waktu tertentu. Program ini mampu menurunkan volume lalu lintas sebesar 15% dan meningkatkan jumlah penumpang Transjakarta hingga 32,57% (Sujatno, 2016). Program ini juga telah diterapkan di Beijing dan mampu menurunkan emisi kendaraan harian kurang lebih 40% (smartcity.jakarta.go.id, 2016). Namun, efektivitas program tersebut apabila diterapkan di Kota Surabaya perlu dikaji lebih lanjut.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan hal tersebut, rumusan masalah yang dikaji dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana beban emisi gas CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, dan SO<sub>2</sub> dari aktivitas transportasi pada beberapa ruas jalan di Kota Surabaya?
2. Bagaimana program ganjil-genap dapat diterapkan di Kota Surabaya dari aspek teknis dan kebijakan?

### **1.3. Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menentukan beban emisi gas CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, dan SO<sub>2</sub> dari aktivitas transportasi pada beberapa ruas jalan di Kota Surabaya
2. Menentukan potensi penerapan program ganjil-genap di Kota Surabaya dari aspek teknis dan kebijakan

### **1.4. Ruang Lingkup**

Secara garis besar lingkup dalam tugas akhir ini meliputi:

1. Wilayah studi penelitian dilakukan di Surabaya Pusat
2. Parameter yang digunakan adalah konsentrasi emisi gas CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> dari aktivitas transportasi darat
3. Kegiatan transportasi yang diteliti adalah kegiatan transportasi darat yaitu kendaraan bermotor roda empat jenis pribadi dengan ruas jalannya
4. Ruas jalan yang dikaji adalah ruas jalan dengan tingkat pelayanan E dan F (DS >0,85)
5. Waktu pelaksanaan penelitian pada bulan Februari 2018 sampai Mei 2018
6. Data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder.
  - Data primer
    - a) Penerimaan masyarakat pengguna jalan dan pedagang yang berada di ruas-ruas jalan yang akan diterapkan program ganjil-genap
    - b) Kebijakan yang dilakukan pemerintah (Dinas Perhubungan Kota Surabaya dan Dinas Lingkungan Hidup) untuk mendukung program ganjil-genap
    - c) Jumlah, plat nomor, dan bahan bakar kendaraan yang melewati ruas-ruas jalan yang akan diterapkan program ganjil-genap
  - Data sekunder
    - a) Tingkat kejenuhan dan jumlah kendaraan di ruas jalan Surabaya
    - b) Kapasitas ruas jalan di Surabaya

- c) Program pengurangan pencemaran udara di Surabaya
- d) Aplikasi program ganjil-genap di Jakarta
- e) Kualitas udara di Jakarta akibat penerapan program ganjil-genap

#### **1.5. Manfaat**

Manfaat dari penelitian ini dapat memberikan rekomendasi kepada pemerintah Kota Surabaya mengenai upaya penurunan emisi gas CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, dan NO<sub>2</sub> melalui program ganjil-genap. Selain itu, dengan diberlakukannya program ganjil-genap ini diharapkan angka kesehatan dan kualitas hidup penduduk Kota Surabaya mengalami peningkatan.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Udara Ambien**

Menurut Laporan Status Lingkungan Hidup Daerah (SLHD) Kota Surabaya tahun 2014, udara ambien adalah udara bebas di permukaan bumi pada lapisan troposfer yang dibutuhkan dan mempengaruhi kesehatan manusia, makhluk hidup, dan unsur lingkungan lainnya. Dalam keadaan normal udara ambien terdiri dari gas nitrogen (78%), oksigen (20%), argon (0,93%), dan gas karbon dioksida (0,03%). Sedangkan menurut Pradana (2011), udara terdiri dari 80% volume nitrogen dan 20% volume oksigen. Analisis udara ambien di lingkungan kerja sangat diperlukan demi tercapainya peningkatan produktivitas dalam bekerja (Azizah dan Agnestisia, 2011)

#### **2.2 Pencemaran Udara**

##### **2.2.1. Pengertian**

Pencemaran udara berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 41 Tahun 1999 Tentang Pengendalian Pencemaran Udara, adalah masuknya atau dimasukkannya zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam udara ambien oleh kegiatan manusia, sehingga mutu udara ambien turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan udara ambien tidak dapat memenuhi fungsinya. Berdasarkan Dinas Lingkungan Hidup Surabaya (2017), pencemaran udara adalah suatu kondisi di mana kualitas udara menjadi rusak dan terkontaminasi oleh zat-zat, baik yang tidak berbahaya maupun yang membahayakan kesehatan tubuh manusia.

Menurut Prawiro (1988), pencemaran udara pada suatu tingkat tertentu dapat merupakan campuran dari satu atau lebih bahan pencemar, baik berupa padatan, cairan atau gas yang masuk terdispersi ke udara dan kemudian menyebar ke lingkungan sekitarnya. Kecepatan penyebaran ini sudah barang tentu akan tergantung pada keadaan geografi dan meteorologi setempat.

### **2.2.2. Faktor Penyebab**

Pencemaran udara di Kota Surabaya disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor tersebut antara lain pertumbuhan penduduk yang tidak terkontrol, pertumbuhan ekonomi spasial, ketergantungan terhadap minyak bumi, dan kurangnya kepedulian masyarakat (Santoso dan Ahmad, 2016). Sedangkan menurut Kusuma (2010), salah satu penyebab pencemaran udara adalah meningkatnya pertumbuhan penduduk dan industri di suatu perkotaan.

### **2.2.3. Sumber**

Berdasarkan pendapat Sugiarti (2009), secara umum terdapat 2 sumber pencemaran udara yaitu:

1. Pencemaran akibat sumber alamiah (natural sources), seperti letusan gunung berapi
2. Pencemaran yang berasal dari kegiatan manusia (antropogenic sources), seperti yang berasal dari transportasi, emisi pabrik, dan lain-lain.

Pencemaran udara dapat terjadi dimana-mana, misalnya di dalam rumah, sekolah, dan kantor. Pencemaran ini disebut pencemaran dalam ruangan (*indoor pollution*). Sementara itu, pencemaran di luar ruangan (*outdoor pollution*) berasal dari emisi kendaraan bermotor, industri, perkapalan, dan proses alami oleh makhluk hidup. Sumber pencemar udara dapat diklasifikasikan menjadi sumber diam dan sumber bergerak. Sumber diam terdiri dari pembangkit listrik, industri dan rumah tangga. Sedangkan sumber bergerak adalah aktifitas lalu lintas kendaraan bermotor dan transportasi laut.

### **2.2.4. Baku Mutu**

Menurut Peraturan Pemerintah No. 41 Tahun 1999 Tentang Pengendalian Pencemaran Udara, baku mutu udara ambien adalah ukuran batas atau kadar zat, energi, dan/atau komponen yang ada atau yang seharusnya ada dan/atau unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya dalam udara ambien. Baku mutu yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut



Tabel 2. 1 Baku Mutu Udara Ambien

No.	Parameter	Waktu Pengukuran	Baku Mutu	Satuan
1	SO <sub>2</sub> (Sulfur dioksida)	1 jam	900	µg/Nm <sup>3</sup>
		24 jam	365	µg/Nm <sup>3</sup>
		1 tahun	60	µg/Nm <sup>3</sup>
2	NO <sub>2</sub> (Nitrogen dioksida)	1 jam	400	µg/Nm <sup>3</sup>
		24 jam	150	µg/Nm <sup>3</sup>
		1 tahun	100	µg/Nm <sup>3</sup>
3	CO (Karbon monoksida)	1 jam	30.000	µg/Nm <sup>3</sup>
		24 jam	10.000	µg/Nm <sup>3</sup>

Sumber: Peraturan Pemerintah No. 41 Tahun 1999 Tentang Pengendalian Pencemaran Udara

### 2.3 Karakteristik Pencemar Udara dari Sektor Transportasi

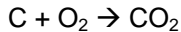
Pencemaran udara di daerah industri dan padat penduduk yang ada di mana-mana (Begg *et al.*, 2007). Pencemaran udara terdiri dari campuran udara seperti *particulate matter* (PM), sulfur oksida (SO<sub>x</sub>), nitrogen oksida (NO<sub>x</sub>), karbon monoksida (CO), karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), *volatile organic compounds* (VOCs), *polycyclic aromatic hydrocarbons* (PAHs), dan ozon (O<sub>3</sub>) (Thurston, 2008). Sedangkan menurut Sengkey (2011), polutan yang dikeluarkan oleh kendaraan bermotor antara lain CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, hidrokarbon (HC), sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>), dan timbal (Pb). Menurut Sugiarti (2009), persentase komponen pencemar udara utama di Indonesia khususnya transportasi dan industri yaitu :

- Karbon monoksida (CO) 70,50%
- Oksida. Sulfur (SO<sub>x</sub>) 0,9%
- Nitrogen Oksida (NO<sub>x</sub>) 8,9%
- Partikulat sebesar 1,33%
- Hidrokarbon (HC) 18,34%
- Gas rumah Kaca (CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub> dan N<sub>2</sub>O)

#### 2.3.1. CO<sub>2</sub>

Menurut Hendra (2016), CO<sub>2</sub> adalah suatu gas penting yang dalam kadar normal sangat bermanfaat dalam melindungi kehidupan manusia di bumi. Komposisi ideal dari CO<sub>2</sub> dalam udara bersih adalah 314 ppm. Sedangkan menurut Nevers

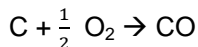
(2000), CO<sub>2</sub> adalah gas tidak berwarna dan tidak berasa. CO<sub>2</sub> menjadi bagian dari atmosfer bumi selama bumi memiliki atmosfer. CO<sub>2</sub> lebih berat daripada udara dan larut dalam air. Menurut Syahrani (2006), bila karbon di dalam bahan bakar terbakar dengan sempurna maka akan terjadi reaksi yang menghasilkan CO<sub>2</sub> sebagai berikut:



Menurut Sugiarti (2009), setiap 40 tahun akan terjadi perubahan iklim di muka bumi. Perubahan ini ditandai dengan naiknya suhu bumi sebesar 0,5°C setiap 40 tahun. Jumlah CO<sub>2</sub> yang meningkat akibat berbagai proses pembakaran industri dan kendaraan bermotor dikhawatirkan memicu pemanasan global. Apabila kenaikan kadar CO<sub>2</sub> tidak dicegah, maka bencana karena kenaikan suhu bumi dapat cepat terjadi. Bencana tersebut yaitu mencairnya es yang ada di kutub sehingga permukaan air laut naik, garis pantai akan bergeser naik.

### **2.3.2. CO**

Berdasarkan Siswanto *et al.* (2012), CO adalah gas buang yang terbentuk apabila oksidasi dari CO menjadi CO<sub>2</sub> tidak sempurna. Umumnya hal ini disebabkan karena kekurangan oksigen. Menurut Syahrani (2006), emisi CO dari kendaraan dipengaruhi oleh perbandingan campuran udara dengan bahan bakar yang masuk ke ruang bakar. Reaksi pembentukan CO adalah sebagai berikut:

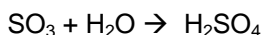
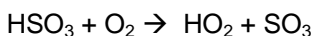
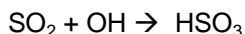


Gas CO yang dihasilkan oleh kendaraan bermesin bensin adalah sekitar 1% pada waktu berjalan dan sekitar 7% pada waktu berhenti. Sementara mesin diesel menghasilkan CO sebesar 0,25% pada waktu berjalan dan sekitar 4% pada waktu berhenti. Menurut Sugiarti (2009), gas CO tidak dapat dikenali secara fisik karena tidak berbau, tidak berasa dan tidak berwarna. Akibatnya sulit untuk mengantisipasi bahaya keracunan yang ditimbulkan. Di udara terdapat gas CO yang sangat sedikit, hanya sekitar 0,1 ppm. Di perkotaan yang padat kendaraan bermotor konsentrasi gas CO sekitar 10 – 15 ppm.

CO merupakan bahan pencemar berbentuk gas yang sangat beracun. CO yang dikeluarkan oleh kendaraan bermotor memberi dampak negatif bagi kesehatan manusia. Senyawa ini mengikat haemoglobin (Hb) yang berfungsi mengantarkan oksigen segar ke seluruh tubuh, lebih kuat 140 kali dibandingkan oksigen. Hal ini menyebabkan fungsi Hb untuk membawa oksigen ke seluruh tubuh menjadi terganggu. Berkurangnya persediaan oksigen ke seluruh tubuh akan membuat sesak napas dan dapat menyebabkan kematian, apabila tidak segera mendapat udara segar kembali. CO yang meningkat di berbagai perkotaan dapat mengakibatkan turunnya berat janin dan meningkatkan jumlah kematian bayi serta kerusakan otak.

### **2.3.3. SOx**

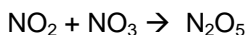
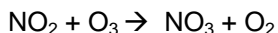
Berdasarkan Pradana dan Heriyanto (2011), Sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>) dan Sulfur trioksida (SO<sub>3</sub>), keduanya disebut sulfur oksida (SO<sub>x</sub>). SO<sub>2</sub> mempunyai karakteristik bau yang tajam dan tidak mudah terbakar di udara. Sedangkan SO<sub>3</sub> merupakan komponen yang tidak reaktif. Pembakaran bahan-bahan yang mengandung sulfur akan menghasilkan kedua bentuk sulfur oksida. Di udara, SO<sub>2</sub> selalu terbentuk dalam jumlah besar. Jumlah SO<sub>3</sub> yang terbentuk bervariasi dari 1 – 10% dari total SO<sub>x</sub>. Gas SO<sub>x</sub> bersifat asam menyerang selaput lendir pada hidung, tenggorokan dan saluran pernafasan yang lain sampai ke paru-paru. Menurut BPLHD (2015), gas SO<sub>2</sub> bereaksi di atmosfer membentuk hujan asam. Zat-zat ini berdifusi ke atmosfer dan bereaksi dengan air untuk membentuk asam sulfat dan asam nitrat yang mudah larut sehingga jatuh bersama air hujan. Air hujan yang asam tersebut akan meningkatkan kadar keasaman tanah dan air permukaan yang terbukti berbahaya bagi kehidupan ikan dan tanaman. Berikut ini persamaan reaksi yang terjadi berdasarkan McElroy (2012):



#### 2.3.4. NO<sub>x</sub>

Menurut Pradana dan Heriyanto (2011), NO<sub>x</sub> terdiri dari nitrogen monoksida (NO) dan nitrogen dioksida (NO<sub>2</sub>). Walaupun ada bentuk oksida nitrogen lainnya, tetapi kedua gas tersebut yang paling banyak diketahui sebagai bahan pencemar udara. NO merupakan gas yang tidak berwarna dan tidak berbau sebaliknya NO<sub>2</sub> berwarna coklat kemerahan dan berbau tajam. Reaksi antara nitrogen dan oksigen di udara membentuk NO, yang jika bereaksi lebih lanjut dengan lebih banyak oksigen membentuk NO<sub>2</sub>. Pada suhu kamar, hanya sedikit kecenderungan nitrogen dan oksigen untuk bereaksi satu sama lainnya. Pada suhu yang lebih tinggi keduanya dapat bereaksi membentuk NO dalam jumlah banyak sehingga mengakibatkan pencemaran udara. Dalam proses pembakaran, suhu yang digunakan biasanya 1.210 - 1.765 °C. Berdasarkan US EPA (1994), standar kualitas udara rata-rata tahunan untuk NO<sub>2</sub> adalah 0,053 ppm.

Keberadaan gas NO<sub>2</sub> lebih dari 1 ppm dapat menyebabkan terbentuknya zat yang bersifat karsinogen atau penyebab terjadinya kanker (SLHD Surabaya, 2014). Berdasarkan WHO (2000), sebesar 70-90% gas NO<sub>2</sub> dapat terabsorpsi ke dalam saluran pernafasan manusia. Selain itu, latihan fisik ataupun olahraga dapat memperbesar jumlah NO<sub>2</sub> yang terabsorpsi ke dalam tubuh. Hasil studi menunjukkan bahwa gas NO<sub>2</sub> terdeposit di jaringan pernafasan bawah baik pada manusia dan hewan percobaan (merit, kelinci). Orang yang terpapar NO<sub>2</sub> dapat diketahui melalui pengujian darah dan urin dengan melihat kandungan nitrit serta asam nitrat. Sama halnya dengan gas SO<sub>2</sub>, gas NO<sub>2</sub> pun menyebabkan terbentuknya hujan asam di atmosfer. Pada siang hari terjadi reaksi fotokatalitik antara gas Nitrogen dioksida dengan radikal hidroksil. Sedangkan pada malam hari terjadi reaksi antara Nitrogen dioksida dengan ozon. Berikut adalah persamaan reaksinya:



## **2.4. Sistem Transportasi**

Berdasarkan ESDM (2012), secara umum sektor transportasi dapat dikelompokkan menjadi 3 moda, yaitu transportasi darat, transportasi laut dan transportasi udara.

### **2.4.1. Transportasi Darat**

Transportasi darat merupakan sub-sektor yang paling besar menggunakan energi di sektor transportasi dengan pangsa mencapai 90%. Sedangkan sektor transportasi darat yang paling besar dalam menggunakan bahan bakar adalah sub-sektor kendaraan bermotor. Pada transportasi darat, dirinci lagi menjadi mobil penumpang, mobil barang, bus, sepeda motor dan kereta api. Rincian tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Mobil penumpang, yaitu semua mobil penumpang baik berupa mobil pribadi maupun mobil yang digunakan untuk angkutan umum dan tidak termasuk dalam kelompok bus. Berdasarkan jenis bahan bakarnya, mobil penumpang bisa dibagi lagi menjadi mobil premium dan mobil diesel/solar. Taksi juga termasuk dalam kategori ini. Taksi adalah kelompok angkutan penumpang umum jenis sedan. Diasumsikan bahwa seluruh taksi saat ini berbahan bakar premium. Disamping taksi, minibus juga masuk kategori ini. Minibus, adalah kelompok angkutan penumpang umum yang mempunyai kapasitas mesin dibawah 2500 cc. Kelompok ini terdiri dari angkutan jenis mikrolet, angkutan pedesaan, taksi, bemo dan bajaj. Minibus dibagi ke dalam jenis berbahan bakar diesel/solar, minibus berbahan bakar premium.
- b. Mobil barang, yaitu semua jenis truk yaitu truk besar, truk sedang dan truk kecil (pick-up). Pengklasifikasian truk besar, truk sedang dan truk kecil (pick-up) selain dilakukan melalui pendekatan berdasarkan besarnya daya atau kapasitas mesin, bahan bakar yang dipakai, juga dipisahkan berdasarkan daya angkutnya (tonasenya). Semua truk besar dan truk sedang saat ini diasumsikan berbahan bakar diesel/solar, sementara truk kecil dipisahkan lagi menjadi dua bagian, yaitu truk kecil yang berbahan bakar premium dan truk kecil berbahan bakar diesel/ solar.

- c. Bus termasuk di dalamnya bus sedang dan bus besar. Bus sedang, adalah kelompok angkutan penumpang umum yang mempunyai kapasitas mesin antara 2500 - 3500 cc (misalnya Metromini). Termasuk juga dalam kelompok ini, bus wisata, bus bukan untuk umum seperti bus kantor/perusahaan dan lain-lain yang sejenis. Seluruh bus sedang adalah diesel/berbahan bakar solar. Bus besar, adalah kelompok angkutan penumpang umum yang terdiri dari seluruh jenis angkutan umum yang mempunyai mesin berkapasitas diatas 3500 cc. Bus ini berbahan bakar solar/diesel.
- d. Sepeda motor, yaitu semua kendaraan bermotor beroda dua. Diasumsikan bahwa semua sepeda motor berbahan bakar bensin
- e. Kereta api, yaitu alat transportasi melalui rel yang mempunyai penggerak berupa lokomotif. Lokomotif diesel merupakan penggerak yang paling banyak digunakan. Lokomotif diesel digunakan sebagai penarik rangkaian kereta api penumpang dan kereta api barang yang menggunakan motor diesel sebagai penggerak mula (prime mover). Motor diesel ini dioperasikan menggunakan bahan bakar minyak (BBM) yang berupa minyak solar yang sering disebut minyak HSD (high speed diesel).

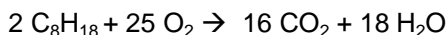
#### **2.4.2. Bahan Bakar**

Menurut Undang-undang Nomor 22 Tahun 2001 Tentang Minyak dan Gas Bumi, Bahan Bakar Minyak (BBM) adalah bahan bakar yang berasal dan/atau diolah dari minyak bumi. Minyak bumi sendiri adalah hasil proses alami berupa hidrokarbon yang dalam kondisi tekanan dan temperatur atmosfer berupa fasa cair atau padat, termasuk aspal, lilin mineral atau ozokerit, dan bitumen yang diperoleh dari proses penambangan, tetapi tidak termasuk batubara atau endapan hidrokarbon lain yang berbentuk padat yang diperoleh dari kegiatan yang tidak berkaitan dengan kegiatan usaha minyak dan gas bumi. BBM yang beredar di pasaran Indonesia dan di gunakan untuk keperluan sektor transportasi darat saat ini adalah bensin dan solar. Pembakaran didefinisikan sebagai proses oksidasi

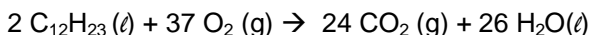
senyawa baik organik maupun non organik dengan adanya oksigen membentuk  $\text{CO}_2$  dan air ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Tujuan dari pembakaran adalah:

1. Mengurangi emisi gas
2. Pengendalian terhadap bau
3. Mengurangi resiko kebakaran dari bahan mudah terbakar

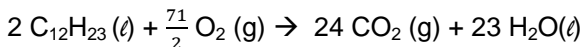
Bensin (gasoline) merupakan jenis bahan bakar cair yang digunakan dalam proses pembakaran pada motor bakar. Reaksi pembakaran sempurna pada bensin dan solar menurut Syahrani (2006) adalah sebagai berikut:



Kemudian untuk reaksi pembakaran bahan bakar solar secara sempurna adalah sebagai berikut:



Sementara reaksi pembakaran bahan bakar solar secara tidak sempurna menurut Aplicada (2013) adalah sebagai berikut:



#### **2.4.3. Klasifikasi Jalan**

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan menyatakan jalan umum di Indonesia dibagi berdasarkan sistem jaringan jalan, fungsi jalan, status jalan, dan kelas jalan. Jalan berdasarkan fungsi terdiri atas jalan arteri, kolektor, lokal dan lingkungan; sementara jalan berdasarkan status terbagi atas jalan nasional, jalan provinsi, jalan kabupaten, jalan kota dan jalan desa. Sedangkan berdasarkan kelas jalan terbagi atas jalan bebas hambatan, jalan raya, jalan sedang dan jalan kecil.

Tabel 2. 2 Hubungan Antara Fungsi Dan Kelas Jalan

Kelas Jalan	Fungsi Jalan	Ukuran Kendaraan Bermotor	MST
Kelas I	Jalan Arteri Jalan Kolektor	Lebar $\leq$ 2.500 mm Panjang $\leq$ 18.000 mm Tinggi $\leq$ 4.200 mm	10 ton
Kelas II	Jalan Arteri Jalan Kolektor Jalan Lokal Jalan Lingkungan	Lebar $\leq$ 2.500 mm Panjang $\leq$ 12.000 mm Tinggi $\leq$ 4.200 mm	8 ton
Kelas III	Jalan Arteri Jalan Kolektor Jalan Lokal Jalan Lingkungan	Lebar $\leq$ 2.500 mm Panjang $\leq$ 9.000 mm Tinggi $\leq$ 3.500 mm	8 ton
Kelas Khusus	Jalan Arteri	Lebar $\leq$ 2.500 mm Panjang $\leq$ 18.000 mm Tinggi $\leq$ 4.200 mm	> 10 ton

Sumber : Undang Undang Republik Indonesia No. 22 Tahun 2009 tentang LLAJ

#### 2.4.4. Derajat Kejenuhan Jalan

Menurut Kayori *et al.* (2013), derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas. DS digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Besarnya derajat kejenuhan secara teoritis tidak bisa lebih dari nilai 1 (satu), yang artinya apabila nilai tersebut mendekati 1 maka kondisi lalu lintas sudah mendekati jenuh, dan secara visual bisa dilihat di lapangan kondisi lalu lintasa yang terjadi mendekati padat dengan kecepatan rendah. Persamaan derajat kejenuhan yaitu:

$$DS = Q/C$$

Dimana : DS = derajat kejenuhan  
Q = arus lalu lintas (smp/jam)  
C = kapasitas (smp/jam)

Tabel 2.2 dibawah ini menunjukkan beberapa batas lingkup Q/C Ratio untuk masing-masing tingkat pelayanan beserta karakteristik-karakteristiknya.



Tabel 2. 3 Derajat Kejenuhan

Tingkat Pelayanan	Faktor Ukuran Kota (Fcs)	Batas Lingkup Q/C
A	Kondisi arus lalu lintas bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah	0,00 – 0,20
B	Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas	0,20 – 0,44
C	Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan	0,45 – 0,74
D	Arus mendekati stabil, kecepatan masih dapat dikendalikan. V/C masih dapat ditolerir	0,75 – 0,84
E	Arus tidak stabil kecepatan terkadang terhenti, permintaan sudah mendekati kapasitas	0,85 – 1,00
F	Arus dipaksakan, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas, antrian panjang (macet)	≥ 1,00

Sumber : Hobbs (1979)

Data derajat kejenuhan pada beberapa ruas jalan di Kota Surabaya dapat dilihat pada Tabel 2.3 berikut ini.

Tabel 2. 4 Derajat Kejenuhan Beberapa Ruas Jalan di Kota Surabaya

NO	NAMA RUAS	PERIODE WAKTU	V/C RATIO	LOS
1	Jl. Urip Sumoharjo	Puncak sore	2,060	F
2	Jl. A Yani	Puncak sore	1,967	F
3	Jl. Lakarsantri	Puncak sore	1,755	F
4	Jl Tamb Osowilangun	Puncak pagi	1,577	F
5	Jl. Prof. Dr. Moestopo	Puncak pagi	1,553	F
6	Jl Raya Wonokromo	Puncak siang	1,194	F
7	Jl. Diponegoro	Puncak pagi	1,153	F
8	Jl. Panglima Sudirman	Puncak sore	1,135	F
9	Jl. Raya Arjuno	Puncak pagi	1,029	F
10	Jl. Mayjend Sungkono	Puncak siang	0,994	E
11	Jl. Raya Rungkut	Puncak sore	0,981	E
12	Jl. Tandes	Puncak sore	0,974	E
13	Jl. Kedung Doro	Puncak sore	0,968	E
14	Jl. Kertajaya	Puncak siang	0,939	E

NO	NAMA RUAS	PERIODE WAKTU	V/C RATIO	LOS
15	Jl. Dupak	Puncak sore	0,936	E
16	Jl. Bubutan	Puncak pagi	0,935	E
17	Jl. Basuki Rahmat	Puncak siang	0,930	E
18	Jl. Pemuda	Puncak sore	0,919	E
19	Jl. Gemblongan	Puncak pagi	0,729	C
20	Jl. Kedung Cowek	Puncak pagi	0,717	C
21	Jl. Embong Malang	Puncak siang	0,567	A
22	Jl. Indrapura	Puncak pagi	0,498	A
23	Jl. Mastrip	Puncak siang	0,492	A
24	Jl. Perak Barat dan Timur	Puncak sore	0,461	A
25	Jl. Gubeng	Puncak sore	0,267	A

Sumber: Dinas Perhubungan Kota Surabaya, 2017

Dari data pada tabel tersebut, ruas jalan dengan tingkat pelayanan F sebanyak 9 ruas jalan, E sebanyak 9 ruas jalan, dan ruas jalan dengan V/C ratio di bawah 0,85 sebanyak 7 ruas jalan.

## 2.5. Program Pengurangan Pencemaran Udara

Beberapa aksi untuk mengurangi pencemaran udara di Indonesia yang telah berjalan menurut ESDM (2016) antara lain:

- Penerapan mandatori manajemen energi untuk pengguna padat energi;
- Penerapan program kemitraan konservasi energi;
- Peningkatan efisiensi peralatan rumah tangga;
- Penyediaan dan pengelolaan energi baru terbarukan dan konservasi energi, seperti PLTP, PLTMH, PLTM, PLTS, PLT hybrid, PLT biomassa, dan DME;
- Pemanfaatan biogas;
- Penggunaan gas alam sebagai bahan bakar angkutan umum perkotaan;
- Peningkatan sambungan rumah yang teraliri gas bumi melalui pipa;
- Reklamasi lahan pascatambang;
- Pemanfaatan biodiesel;
- Penerapan Instruksi Presiden Nomor 13 Tahun 2011 tentang penghematan energi dan air;

- k. Aksi mitigasi sektor ketenagalistrikan, seperti pembangunan PLTA, penggunaan CCT pada pembangkit listrik, dan penggunaan cogeneration pada pembangkit listrik; dan
- l. Program konversi kerosin ke LPG

Menurut Nugroho dan Fazzry (2016), kebijakan sektor transportasi darat pada umumnya adalah untuk memecahkan masalah dalam penyediaan sistem angkutan baik orang dan barang, dalam kota maupun antara wilayah, mengurangi kemacetan di dalam kota maupun antar wilayah, substitusi BBM dengan bahan bakar alternatif, serta mengurangi dampak lingkungan lokal maupun global. Program pengurangan emisi dari sektor transportasi di antaranya adalah sebagai berikut.

- 1. Program Langit Biru

Berdasarkan Fitria (2009), program pengendalian pencemaran udara yang diupayakan oleh pemerintah Indonesia secara nasional adalah Program Langit Biru (PLB). PLB dicanangkan pada tanggal 6 Agustus 1996 di Semarang oleh Menteri Negara Lingkungan Hidup. Program langit biru bertujuan mengendalikan pencemaran udara, khususnya yang bersumber dari sektor transportasi.. Upaya pengendalian yang terkait dengan program tersebut antara lain adalah: pemantauan kualitas udara ambien, pengendalian pencemaran udara dari sarana transportasi. Hal tersebut meliputi penggunaan bahan bakar bersih, pengembangan manajemen transportasi, mengubah mesin kendaraan, memasang alat-alat pembersih polutan pada kendaraan, serta pemantauan emisi gas buang kendaraan bermotor. Selain itu, dilakukan upaya mempertahankan paru-paru kota dengan memperluas pertamanan dan penanaman berbagai jenis tumbuh-tumbuhan sebagai penangkal pencemaran udara. Terkait dengan pemantauan kualitas udara ambien, upaya tersebut telah dilakukan dengan pembangunan stasiun pemantau kualitas udara kontinyu, yaitu pembangunan 33 Stasiun Pemantau Kualitas Udara Permanen dan sembilan Stasiun Pemantau Kualitas Udara Bergerak di kota-kota di Indonesia sejak tahun 1999.

2. *Car Free Day* (CFD)

Program CFD merupakan salah satu aksi mitigasi untuk mengurangi emisi GRK di sektor transportasi. CFD dilakukan dengan menutup suatu pusat keramaian pada waktu-waktu tertentu (ESDM, 2012). Berdasarkan Kanaf (2010), Kota Surabaya pertama kali melakukan program CFD pada Hari Minggu, 24 Agustus 2008 di sepanjang Jalan Raya Darmo. Jalan ditutup untuk kendaraan bermotor selama enam jam mulai jam 6 pagi hingga 12 siang. Program CFD merupakan program rutin dari BLH Kota Surabaya yang dilaksanakan setiap Hari Minggu. Kendaraan yang akan melewati jalan tersebut diarahkan ke jalur lain. Program CFD mampu menurunkan konsentrasi CO<sub>2</sub> pada udara ambien sebesar 91,35. Sedangkan menurut Agustri (2016), efisiensi CFD untuk semua parameter pada Jalan Tunjungan rata-rata sebesar 65,8%, Jalan Kertajaya sebesar 27,4%, dan Jalan Darmo sebesar 69%.

3. Uji emisi

Menurut Anonim (2012), Pemerintah Kota Surabaya melalui Dinas Perhubungan secara reguler melakukan pengujian emisi gas buang kendaraan bermotor secara gratis. Acara ini umumnya dilaksanakan pada hari Pahlawan, Ulang Tahun Kota Surabaya, dan hari libur nasional lainnya. Acara ini penting untuk memperhatikan kelayakan gas buang pada kendaraan masing-masing. Berdasarkan Dinas Perhubungan Kota Surabaya (2017), kegiatan pertama yang dilakukan pada program uji emisi adalah memberikan pembinaan. Pembinaan dilakukan dengan membagikan brosur kepada masyarakat yang diuji emisi buang kendaraannya. Brosur berisi edukasi seputar emisi kendaraan bermotor. Selanjutnya, bagi masyarakat yang kendaraannya lulus uji emisi akan diberikan stiker lulus dan souvenir. Sedangkan yang tidak lulus uji emisi akan diberikan stiker tidak lulus, souvenir, himbauan untuk lebih peduli terhadap lingkungan dan kendaraannya, serta ditilang. Kemudian kendaraan yang tidak lulus uji akan diarahkan ke bengkel yang sudah

dibina untuk diperbaiki agar kualitas emisinya memenuhi ambang batas. Perbaikan ini diberikan secara gratis.

4. Smart driving

Pelaksanaan program ini yaitu dengan melakukan pembinaan kepada pengemudi roda empat mengenai etika, pengetahuan, dan kemampuan berkendara (Dinas Perhubungan Kota Surabaya, 2017).

5. Ganjil Genap

Pemberlakuan peraturan plat nomor polisi ganjil/genap ini bertujuan untuk mengurangi volume kendaraan bermotor roda empat yang melintasi jalan-jalan protokol yang ada di Jakarta (Martini, 2012). Ruas jalan yang diberlakukan sistem plat nomor polisi ganjil/genap menurut Peraturan Gubernur Provinsi DKI Jakarta Nomor 164 Tahun 2016 Tentang Pembatasan Lalu Lintas Dengan Sistem Ganjil-Genap adalah sebagai berikut:

- a. Jalan Medan Merdeka Barat;
- b. Jalan M.H. Thamrin;
- c. Jalan Jenderal Sudirman;
- d. Jalan Sisingamangaraja; dan
- e. Sebagian Jalan Jenderal Gatot Subroto antara persimpangan Jalan Gatot Subroto mulai dari Gerbang Pemuda sampai dengan persimpangan Jalan H.R. Rasuna Said pada jalur jalan umum..

Setiap pengendara kendaraan bermotor beroda empat dengan nomor plat ganjil dilarang melintasi ruas jalan tersebut pada tanggal genap. Sedangkan kendaraan bermotor beroda empat dengan nomor plat genap dilarang melintasi ruas jalan tersebut pada tanggal ganjil. Pembatasan ini diberlakukan pada hari Senin sampai dengan hari Jumat mulai pukul 07.00-10.00 dan pukul 16.00-20.00. Mobil yang berasal dari luar Jakarta pun harus mengikuti peraturan ganjil genap ini. Namun aturan ini tidak berlaku pada:

- Kendaraan Pimpinan Lembaga Negara Republik Indonesia;
- Kendaraan Pimpinan dan Pejabat Negara Asing serta Lembaga Internasional;
- Kendaraan dinas berplat dinas;

- Kendaraan pemadam kebakaran;
- Kendaraan ambulans;
- Kendaraan angkutan umum dengan plat berwarna kuning;
- Angkutan barang;
- Sepeda motor;
- Kendaraan untuk kepentingan tertentu;
- Akhir pekan dan libur nasional.
- Keadaan kahar yaitu bencana alam, huru hara, pemberontakan, dan pemogokan.

## **2.6. Perhitungan Emisi**

### **2.6.1. Faktor Emisi**

Faktor emisi adalah berat tertentu polutan yang dihasilkan oleh proses pembakaran sejumlah bahan bakar selama kurun waktu tertentu. Faktor emisi juga dapat diartikan sebagai koefisien yang menghubungkan suatu aktivitas dengan jumlah senyawa kimia tertentu yang kemudian menjadi sumber emisi (*Climate Change Information Center*).

Faktor emisi kendaraan bermotor dipengaruhi oleh:

- a. Karakteristik geografi
- b. Karakteristik bahan bakar
- c. Teknologi kendaraan

Penentuan faktor emisi didapat dari hasil penelitian. Beberapa kendaraan diukur emisinya dalam waktu yang bersamaan dengan alat ukur sesuai dengan parameter gas buang yang ingin diketahui. Sedangkan perhitungan faktor emisi dilakukan dengan pertimbangan jenis bahan bakar dan tipe kendaraan. Berikut ini adalah faktor emisi berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.12 Tahun 2010 Tentang Pedoman Pengendalian Pencemaran Udara di Daerah.

Tabel 2. 5 Faktor Emisi Kendaraan

Kategori kendaraan	CO <sub>2</sub> (g/kg BBM)	SO <sub>2</sub> (g/km)	NOx (g/km)	CO (g/km)
Sepeda Motor	3180	0,008	0,29	14
Mobil (bensin)	3180	0,026	2	40
Mobil (solar)	3172	0,44	3,5	2,8
Mobil	3178	0,11	2,3	32,4
Bis	3172	0,93	11,9	11
Truk	3172	0,82	17,7	8,4

Sumber: Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.12 Tahun 2010 Tentang Pedoman Pengendalian Pencemaran Udara di Daerah

### 2.6.2. Beban Emisi

Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2010 Tentang Pedoman Pengendalian Pencemaran Udara di Daerah, beban pencemar adalah besarnya emisi yang masuk ke dalam udara ambien dari suatu kegiatan di suatu daerah selama kurun satu waktu tertentu. Berdasarkan Grover *et al.* (2013), perhitungan emisi sumber bergerak untuk parameter CO<sub>2</sub> adalah sebagai berikut

$$\text{Emisi}_{cji} = \frac{Q_{ji} \cdot l_i \cdot F_{cj} \cdot \rho}{FE} \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana:

Emisi<sub>cji</sub> = emisi pencemar CO<sub>2</sub> untuk kendaraan kategori j pada ruas jalan i (kg/jam)

Q<sub>ji</sub> = volume kendaraan dalam kategori j pada ruas jalan i (kendaraan/jam)

l<sub>i</sub> = panjang ruas jalan i (km)

F<sub>cj</sub> = faktor emisi pencemar CO<sub>2</sub> untuk kendaraan kategori j (g/kg BBM) (Tabel 2.5)

ρ = densitas bahan bakar (kg/L)

FE = *fuel economy* (km/L) (Tabel 2.6)

Berdasarkan Kalghatgi (2014), nilai densitas bahan bakar bensin adalah 0,7465 kg/L, sedangkan densitas bahan bakar solar adalah 0,8389 kg/L.

Tabel 2. 6 Konsumsi Energi Berdasarkan Jenis Kendaraan

No	Kategori Kendaraan	<i>Fuel Economy</i> (km/L)
1	Mobil Penumpang	9,8
2	Angkot	7,5
3	Taksi	8,7
4	Pick up/box	8,5
5	Bus mini	8
6	Bus besar	3,5
7	Truk 2 as	4,4
8	Truk 3 as	4
9	Sepeda Motor	28

Sumber: Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.12 Tahun 2010 Tentang Pedoman Pengendalian Pencemaran Udara di Daerah

Sedangkan perhitungan emisi sumber bergerak untuk parameter CO, NO<sub>2</sub>, dan SO<sub>2</sub> berdasarkan Kementrian Lingkungan Hidup (2012) adalah sebagai berikut

$$\text{Emisi}_{cji} = Q_{ji} \cdot l_i \cdot F_{cj} \dots\dots\dots(2.2)$$

Dimana:

- Emisi<sub>cji</sub> = emisi pencemar c untuk kendaraan kategori j pada ruas jalan I (kg/jam)  
 Q<sub>ji</sub> = volume kendaraan dalam kategori j pada ruas jalan i (kendaraan/jam)  
 l<sub>i</sub> = panjang ruas jalan i (km)  
 F<sub>cj</sub> = faktor emisi pencemar c untuk kendaraan kategori j (g/km) (Tabel 2.5)

Perbedaan perhitungan tersebut disebabkan satuan dari faktor emisi yang digunakan berbeda antara CO<sub>2</sub> dengan CO, NO<sub>2</sub>, dan SO<sub>2</sub>. Faktor emisi CO<sub>2</sub> yang dipilih adalah g/kg BBM yaitu



## 2.7. Gambaran Umum Wilayah Perencanaan

Penelitian ini berlokasi di Surabaya Pusat yaitu sepanjang Jalan Urip Sumoharjo, Jalan Basuki Rahmat, Jalan Embong Malang, Jalan Tunjungan, Jalan Gubernur Soerjo, dan Jalan Panglima Sudirman. Jalan Urip Sumoharjo, Jalan Basuki Rahmat, dan Jalan Embong Malang merupakan jalan yang menghubungkan antara Kecamatan Tegalsari dan Kecamatan Genteng. Jalan Tunjungan, Jalan Gubernur Soerjo, dan Jalan Panglima Sudirman berada di Kecamatan Genteng. Ruas-ruas jalan tersebut merupakan jalan satu arah, kecuali Jalan Urip Sumoharjo yang dua arah, dan saling terhubung. Berada di pusat Kota Surabaya, ruas-ruas jalan daerah penelitian tersebut memiliki derajat kejenuhan yang tinggi yaitu kategori E dan F. Peta wilayah selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Peta Ruas Jalan Lokasi Penelitian

## 2.8. Penelitian Terdahulu

Berikut ini adalah beberapa penelitian terdahulu mengenai upaya untuk menurunkan emisi yang dihasilkan dari sektor transportasi:

Tabel 2. 7 Metode dan Model Pengurangan Emisi yang Digunakan dari Berbagai Studi Terdahulu

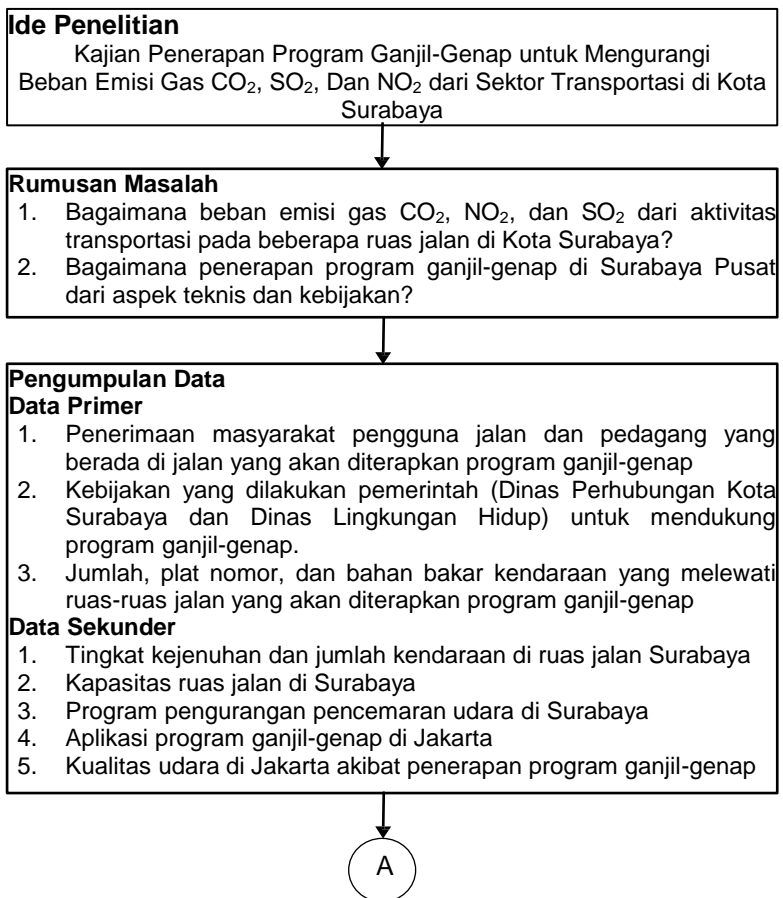
Nama	Deskripsi Strategi	Metode yang Digunakan	Model Pengurangan Emisi Kendaraan
Isnaeni, 2001	Evaluasi strategi beberapa skenario TDM seperti restrukturisasi tata ruang, penggunaan LRT, pembangunan jalan tol dan manajemen lalu lintas serta penggunaan teknologi kendaraan	Model Kuantitatif perhitungan emisi CO <sub>2</sub> , CO, NOx, SOx, HC dan SPM	PPE-ITB, 1996, IPCC, 1996 dan BPPT, 1991
Asian Institute of Technology, The Energy Research Institute of China and The UNEP Collaborating Centre on Energy and Environment (UCCEE), 2004	Evaluasi strategi EST Car Free Day vs Jenis Teknologi di Kota Bangkok, Beijing, dan Taiyuan	Model Kuantitatif perhitungan emisi CO <sub>2</sub>	Tidak dijelaskan
Prayudantyo, 2009	Perhitungan dampak pengurangan emisi pencemaran udara dari penerapan kombinasi skenario TDM	Model Kuantitatif perhitungan emisi CO, NOx, SOx, HC dan SPM tanpa CO <sub>2</sub>	Necten, 2003

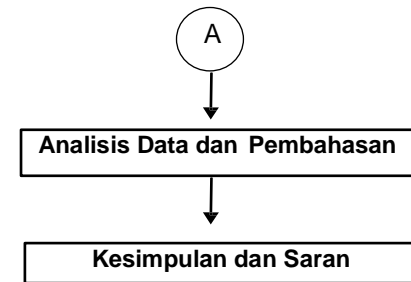
Sumber: Dharmowijoyo dan Tamin, 2010

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Kerangka Penelitian

Penyusunan kerangka penelitian bertujuan untuk mengetahui tahapan-tahapan dalam melaksanakan penelitian sehingga diharapkan penelitian ini akan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai dan berjalan sebagaimana yang diharapkan. Adapun kerangka penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.





Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian

### 3.2 Ide Penelitian

Ide penelitian ini adalah Kajian Penerapan Program Ganjil-Genap untuk Mengurangi Beban Emisi Gas CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, Dan NO<sub>2</sub> dari Sektor Transportasi di Kota Surabaya. Permasalahan pada penelitian ini adalah tingkat kejenuhan pada ruas jalan Surabaya yang tinggi menyebabkan kemacetan sehingga terjadi peningkatan emisi kendaraan bermotor (CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, dan SO<sub>2</sub>). Oleh karena itu perlu adanya upaya penurunan emisi tersebut melalui program pemerintah, yaitu program ganjil-genap.

### 3.3 Tahap Pendahuluan

Tahap pendahuluan pada penelitian ini terdiri atas:

1. Kajian literatur yang dilakukan antara lain terhadap:
  - Karakteristik gas pencemar
  - Program pemerintah untuk menurunkan pencemaran udara terutama dari aktivitas transportasi
  - Penentuan beban emisi dari aktivitas transportasi
2. Melakukan perizinan untuk kepentingan pengumpulan data pada instansi pemerintah dan penyedia data, antara lain :
  - Badan Kesatuan Bangsa dan Politik (Bakesbangpol) Kota Surabaya, sebagai perizinan permulaan untuk pengambilan data pada instansi pemerintah Kota Surabaya.

- Dinas Perhubungan (Dishub), untuk kepentingan data terkait jalan raya dan lalu lintas serta perizinan untuk melakukan *traffic counting*.
- Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Kota Surabaya, untuk kepentingan data terkait kapasitas jalan.
- Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Surabaya, untuk kepentingan data tren kualitas udara di Kota Surabaya.
- Badan Kesatuan Bangsa dan Politik (Bakesbangpol) Provinsi Jawa Timur, untuk surat pengantar pengambilan data antar provinsi
- Badan Kesatuan Bangsa dan Politik (Bakesbangpol) Kota Jakarta, sebagai perizinan permulaan untuk pengambilan data pada instansi pemerintah Kota Jakarta.
- Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Jakarta, untuk kepentingan data tren kualitas udara di Kota Jakarta.

### 3.4 Tahap Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Data yang Dibutuhkan

No	Uraian Data	Metode Pengambilan Data	Sumber Data
1	Volume kendaraan pada jam puncak di hari kerja	Primer	Survei Lapangan (metode: <i>traffic counting</i> )
2	Volume mobil pribadi berplat nomor ganjil dan genap	Primer	Survei Lapangan (metode: <i>traffic counting</i> )
3	Jenis bahan bakar yang digunakan oleh mobil pribadi	Primer	Survei Lapangan (metode: <i>traffic counting</i> )

No	Uraian Data	Metode Pengambilan Data	Sumber Data
4	Kebijakan dari pemerintah untuk mendukung pemberlakuan program ganjil-genap di Surabaya	Primer	Survei Lapangan (metode: kuesioner)
5	Penerimaan masyarakat pengguna jalan dan pedagang	Primer	Survei Lapangan (metode: kuesioner)
6	Tingkat kejenuhan dan volume kendaraan di ruas jalan Surabaya	Sekunder	Dinas Perhubungan Kota Surabaya
7	Kapasitas ruas jalan di Surabaya	Sekunder	Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Kota Surabaya
8	Program pengurangan pencemaran udara di Surabaya	Sekunder	Dinas Lingkungan Hidup Kota Surabaya
9	Aplikasi program ganjil-genap di Jakarta	Sekunder	Dinas Lingkungan Hidup Kota Jakarta
10	Kualitas udara di Jakarta akibat penerapan program ganjil-genap	Sekunder	

- Survei kendaraan dilakukan dengan metode *traffic counting*. Cara pengambilan sampel kendaraan dengan metode *traffic counting* sebagai berikut:
  1. Perhitungan jumlah kendaraan berdasarkan hasil rekaman arus lalu lintas di wilayah studi penelitian.
  2. Perhitungan jumlah kendaraan diamati dari berbagai jenis kendaraan dimulai dari sepeda motor, mobil penumpang, truk, dan bis.

3. Perhitungan kendaraan mobil penumpang dibedakan lagi menjadi mobil pribadi, mobil angkutan umum, dan mobil dinas. Mobil pribadi dibedakan berdasarkan bahan bakar yang digunakan serta plat nomor ganjil-genapnya. Mobil dinas dibedakan berdasarkan bahan bakarnya.
4. Petugas surveyor mencatat setiap kendaraan yang melintasi titik yang telah ditentukan. Pencatatan jumlah kendaraan dilakukan secara kumulatif setiap interval 15 menit dan memindahkan nilai kumulatif tersebut pada formulir survey setiap akhir periode.

Survei dilakukan selama lima hari kerja, masing-masing selama empat jam dengan interval waktu selama 15 menit dan hanya dilakukan pada jam puncak. Jam puncak tersebut yaitu pada pukul 06.00 – 10.00 dan pukul 16.00 – 20.00. Ruas jalan yang dijadikan lokasi *traffic counting* adalah Jalan Urip Sumoharjo (2 arah) dan putar balik dari Jalan Panglima Sudirman menuju Jalan Basuki Rahmat. Hal ini dikarenakan jumlah kendaraan menuju Jalan Basuki Rahmat dan Jalan Embong Malang dapat diwakilkan dengan jumlah kendaraan dari Jalan Urip Sumoharjo ditambah dengan kendaraan dari Jalan Panglima Sudirman yang melakukan putar balik. Sedangkan untuk jumlah kendaraan yang menuju Jalan Panglima Sudirman dapat diwakilkan dengan jumlah kendaraan di Jalan Urip Sumoharjo ditambah dengan kendaraan dari Jalan Panglima Sudirman yang melakukan putar balik.

- Metode sampling menggunakan metode kuesioner dengan teknik wawancara. Kuesioner digunakan sebagai alat pengumpulan data yang diberikan kepada pengguna jalan dan pedagang yang berada di ruas-ruas jalan yang akan diterapkan program ganjil-genap, serta pemerintah Kota Surabaya yaitu Dinas Perhubungan Kota Surabaya dan Dinas Lingkungan Hidup. Pengambilan sampel untuk responden masyarakat menggunakan metode *accidental sampling*, yaitu mengambil responden dengan memilih siapa saja yang kebetulan ada/dijumpai di lokasi sampling. Jumlah sampel responden yang dibutuhkan dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot (1-p) / d^2}{1 + \frac{1}{N} \left( \frac{Z^2 \cdot p \cdot (p-1)}{d^2} - 1 \right)}$$

dimana:

- n = jumlah sampel responden
- N = jumlah anggota populasi  
= jumlah mobil pribadi berdasarkan hasil *traffic counting*
- Z = nilai tabel normal standar (1,96)
- d = sampling error (tingkat kesalahan yang diperbolehkan = 5%)
- p = porsi yang disetujui (0,5 – 0,99)
- (1-p) = proporsi yang tidak disetujui

Lokasi pengambilan data dapat dilihat pada Gambar 3.2.

### 3.5. Studi dan Analisis Data dan Pembahasan

Pada tahap ini dilakukan analisis pada data-data primer maupun sekunder dari data yang didapatkan.

1. Perhitungan terhadap beban emisi masing-masing ruas jalan sebelum diterapkan program ganjil-genap menggunakan rumus:

$$\text{Emisi}_{\text{cji}} = \frac{Q_{ji} \cdot l_i \cdot F_{cj} \cdot \rho}{FE} \dots\dots\dots(2.1)$$

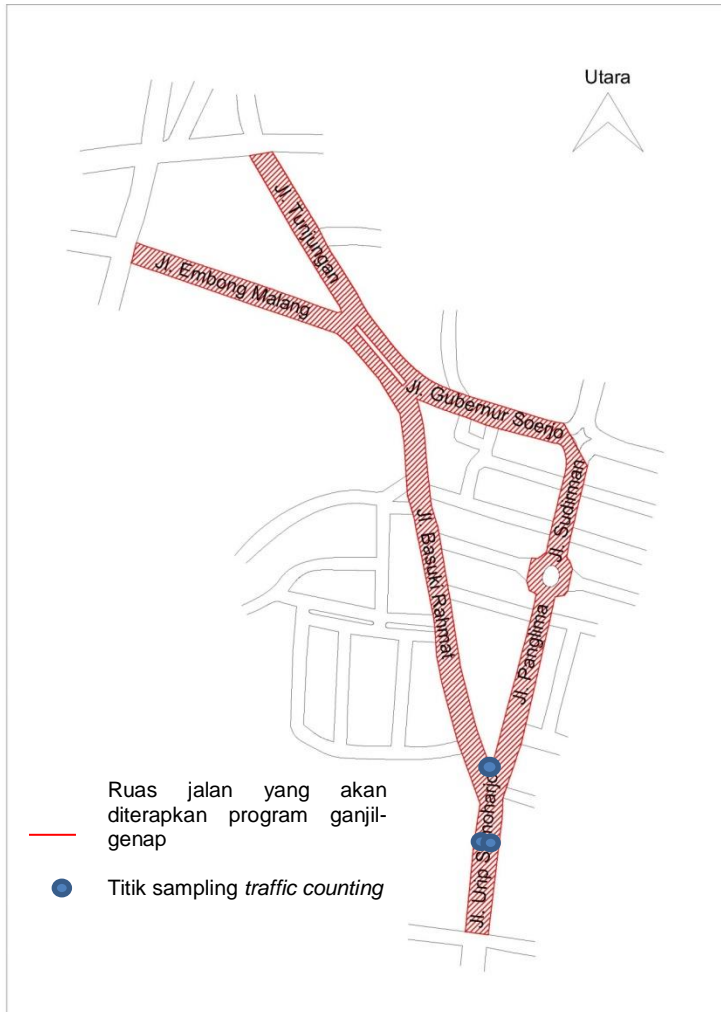
Rumus (2.1) digunakan untuk menghitung beban emisi parameter CO<sub>2</sub>. Sedangkan perhitungan beban emisi untuk parameter CO, NO<sub>2</sub>, dan SO<sub>2</sub> adalah sebagai berikut

$$\text{Emisi}_{\text{cji}} = Q_{ji} \cdot l_i \cdot F_{cj} \dots\dots\dots(2.2)$$

Dari rumus tersebut, maka dibutuhkan data sebagai berikut:

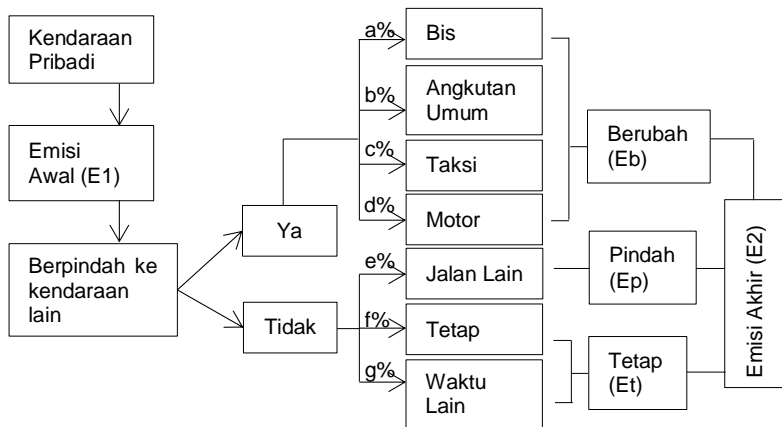
- $Q_{ji}$  = Volume kendaraan.  
Data volume kendaraan didapat dari hasil *traffic counting*. Data yang digunakan yaitu volume kendaraan rata-rata selama lima hari, dan dibedakan berdasarkan faktor emisinya (F<sub>cj</sub>).





Gambar 3. 2 Lokasi Wilayah Studi Penelitian

- $l_i$  = Panjang ruas jalan, didapat dari Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga
  - $F_{cj}$  = Faktor emisi yang digunakan berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.12 Tahun 2010 Tentang Pedoman Pengendalian Pencemaran Udara di Daerah yang dapat dilihat pada Tabel 2.5.
  - $FE$  = *Fuel economy* yang digunakan berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.12 Tahun 2010 Tentang Pedoman Pengendalian Pencemaran Udara di Daerah yang dapat dilihat pada Tabel 2.6
  - $\rho$  = Densitas bahan bakar, didapat dari Kalghatgi (2014)
2. Dilakukan analisis terhadap beban emisi sebelum dan sesudah diterapkan program dengan mempertimbangkan perpindahan moda transportasi menggunakan rumus (2.1) dan (2.2). Perpindahan tersebut yaitu dari mobil pribadi ke kendaraan umum (bis, angkutan umum, dan taksi) dan sepeda motor. Persentase perpindahan tersebut didapat dari hasil kuesioner yaitu tindakan yang akan dilakukan masyarakat apabila program ganjil-genap diterapkan di Surabaya. Persentase tersebut dikalikan dengan volume mobil pribadi sesuai dengan plat nomor dan tanggalnya. Yaitu volume mobil pribadi berplat nomor ganjil pada tanggal genap, dan plat nomor genap pada tanggal ganjil. Berdasarkan hasil *traffic counting*, dapat dilihat plat nomor dari mobil pribadi. Dari perkalian tersebut didapatkan  $Q_{ji}$  baru, yaitu volume kendaraan yang berubah dari mobil pribadi. Sehingga untuk menghitung Emisi<sub>cji</sub>,  $Q_{ji}$  yang digunakan adalah  $Q_{ji}$  baru ditambah dengan  $Q_{ji}$  awal.
  3. Emisi berubah (Eb) adalah besarnya emisi yang berubah dari emisi mobil pribadi ke kendaraan lain. Emisi pindah (Ep) adalah besarnya emisi yang pindah dari jalan yang sedang dihitung emisinya ke jalan lain. Sedangkan emisi tetap (Et) adalah besarnya emisi tidak berubah ke kendaraan lain maupun berpindah ke jalan lain. Sehingga emisi akhir,  $(E_2) = E_b + E_t - E_p$ . Skenario perpindahan dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Skenario Perubahan Emisi Akibat Penerapan Program Ganjil-Genap

4. Sehingga dari hasil analisa dan hasil kuesioner dapat diketahui efisiensi penerapan program ganjil-genap. Efisiensi tersebut dihitung dengan rumus  

$$ef, (\%) = (E1 - E2) \cdot 100 / E1.$$
5. Dari hasil kuesioner kepada pemerintah akan didapat gambaran terhadap kebijakan yang akan dilakukan oleh pemerintah terhadap penerapan program ganjil-genap.
6. Dilakukan uji statistika untuk mengetahui signifikansi pengaruh program ganjil-genap terhadap beban emisi menggunakan uji anova.

### 3.6. Penarikan Kesimpulan dan Penyusunan Laporan

Dari pembahasan yang telah dilakukan maka dapat diambil suatu kesimpulan yang menyatakan ringkasan dan jawaban dari rumusan masalah penelitian. Saran diberikan untuk perbaikan penelitian dan pelaksanaan penelitian lebih lanjut.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

## **BAB IV PEMBAHASAN**

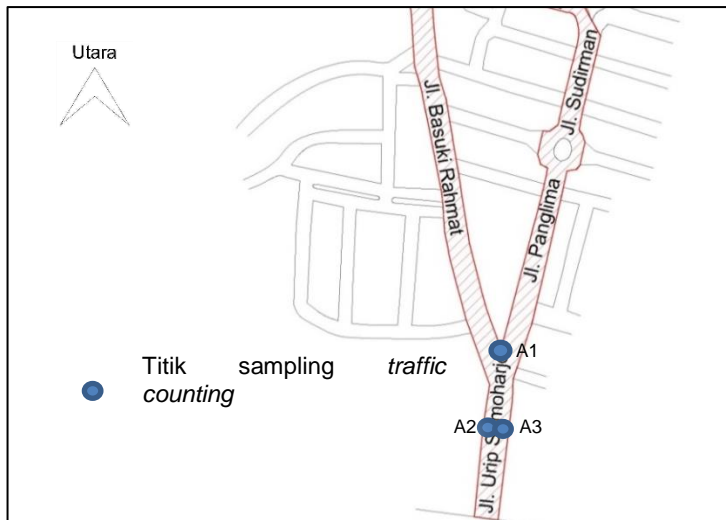
### **4.1. Pengambilan Data Jumlah Kendaraan**

Pengambilan data jumlah kendaraan pada ruas-ruas jalan lokasi penelitian menggunakan metode *traffic counting*. Metode ini menghitung jumlah kendaraan berdasarkan klasifikasi yang telah ditentukan serta dicatat setiap 15 menit selama waktu pelaksanaan. Klasifikasi tersebut antara lain sepeda motor, mobil berbahan bakar bensin, mobil berbahan bakar solar, bis, dan truk. Klasifikasi ini dipilih berdasarkan perbedaan konsumsi bahan bakar dan faktor emisi yang akan digunakan untuk menghitung nilai beban emisi. Mobil berbahan bakar bensin dan solar dibedakan lagi berdasarkan plat nomor kendaraan yaitu ganjil dan genap, dan platnya yaitu plat hitam, kuning, dan dinas. Hal ini dilakukan agar dapat dibedakan kendaraan yang boleh dan tidak boleh lewat pada pengaplikasian program ganjil-genap. Perhitungan menggunakan *counter* sedangkan pencatatan ditulis di formulir survei lalu lintas.

Pengambilan data jumlah kendaraan dilaksanakan selama 5 hari yaitu pada hari senin sampai dengan jumat di mana hari-hari tersebut merupakan hari-hari aktif perkantoran dan perkuliahan. Pelaksanaan *traffic counting* dilakukan pada jam puncak. Jam-jam puncak tersebut adalah sebagai berikut:

- Jam puncak pagi                      = 06.00 – 10.00
- Jam puncak sore                        = 16.00 – 20.00

Pengambilan data telah dilaksanakan pada tanggal 28 Februari 2018, 1, 2, 12 dan 13 Maret 2018. Terdapat 3 titik lokasi yang berada di Jalan Urip Sumoharjo, Jalan Panglima Sudirman, dan Jalan Basuki Rahmat. Lokasi counting dapat dilihat pada Gambar 4.1.



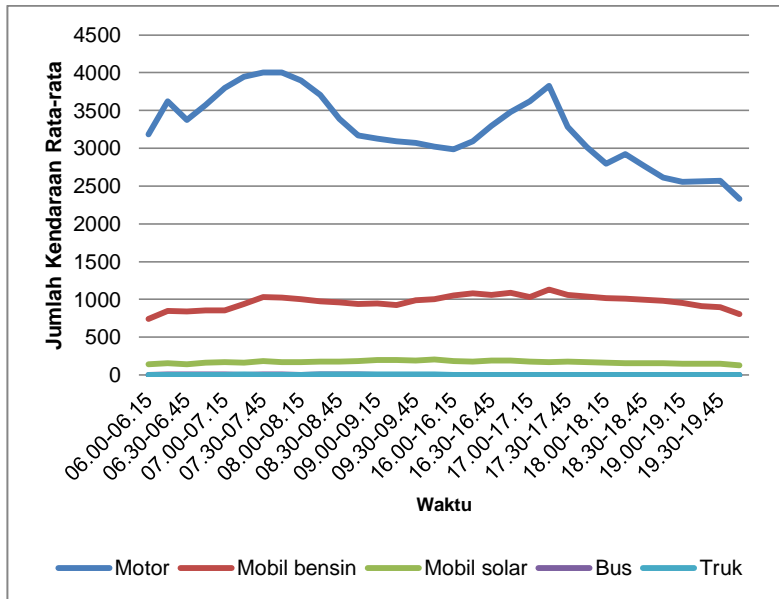
Gambar 4. 1 Lokasi *Traffic Counting*

Titik *counting* A1 berlokasi di depan pos polisi di puter balik dari Jalan Panglima Sudirman menuju Jalan Basuki Rahmat. Titik *counting* A2 dan A3 berlokasi di atas jembatan di Jalan Urip Sumoharjo, dimana titik A2 menghadap ke Jalan Basuki Rahmat sedangkan titik A3 menghadap ke Jalan Darmo.

Dari hasil survei lapangan didapatkan rata-rata kendaraan mobil pribadi sebanyak 41026 kendaraan. Persentase pengguna mobil pribadi berbahan bakar bensin adalah 84,77% sedangkan solar adalah 15,23%. Sedangkan persentase pengguna mobil pribadi berplat nomor genap sebesar 49,02% sedangkan plat nomor ganjil sebesar 50,98%. Menurut Dispenda Jawa Timur (2017), dari total 410.860 mobil pribadi di Kota Surabaya tahun 2016, yang berbahan bakar bensin sebesar 90,56% sedangkan solar sebesar 9,44%. Perbedaan antara hasil survei dan data Dispenda Jawa Timur disebabkan kendaraan yang melewati wilayah penelitian tidak hanya kendaraan berplat L. Selain itu dapat juga disebabkan kepemilikan mobil pribadi, yaitu memiliki lebih dari satu mobil pribadi. Data jumlah kendaraan berdasarkan hasil survei pada masing-masing jalan di wilayah penelitian adalah sebagai berikut.

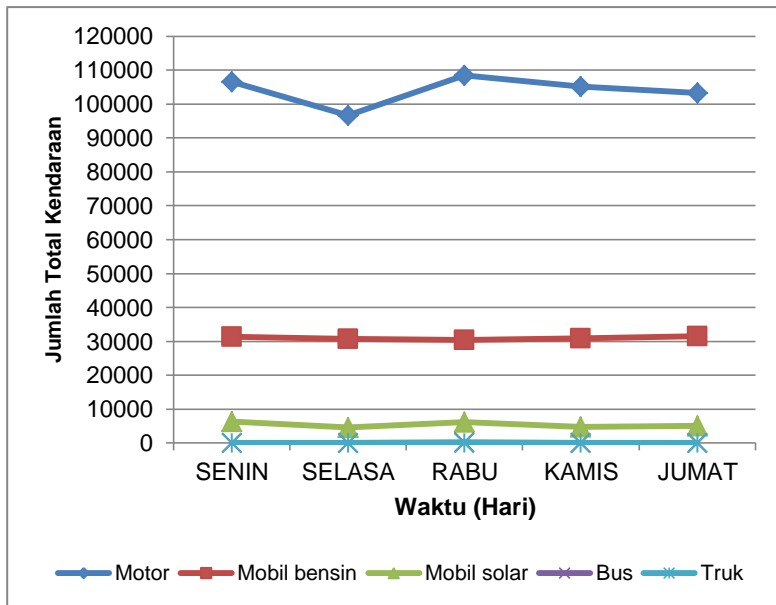
#### 4.1.1. Data Jumlah Kendaraan Jalan Urip Sumoharjo

Jumlah kendaraan pada Jalan Urip Sumoharjo adalah data pada titik *counting* A2 ditambah dengan data pada titik *counting* A3. Jumlah kendaraan merupakan total dua arah. Data rata-rata jumlah kendaraan dengan interval waktu 15 menit selama lima hari berdasarkan jenis kendaraannya dapat dilihat pada Gambar 4.2. Sedangkan data total jumlah kendaraan perhari berdasarkan jenis kendaraannya dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4. 2 Jumlah Kendaraan pada Jalan Urip Sumoharjo Perjam

Gambar 4.2 menunjukkan puncak pagi pada pukul 07.30 – 07.45 sedangkan puncak sore pada pukul 17.15 – 17.30 di Jalan Urip Sumoharjo. Jenis kendaraan yang dominan adalah sepeda motor dan paling sedikit adalah bis untuk semua jalan. Jumlah mobil berbahan bakar bensin lebih banyak dari mobil berbahan bakar solar.



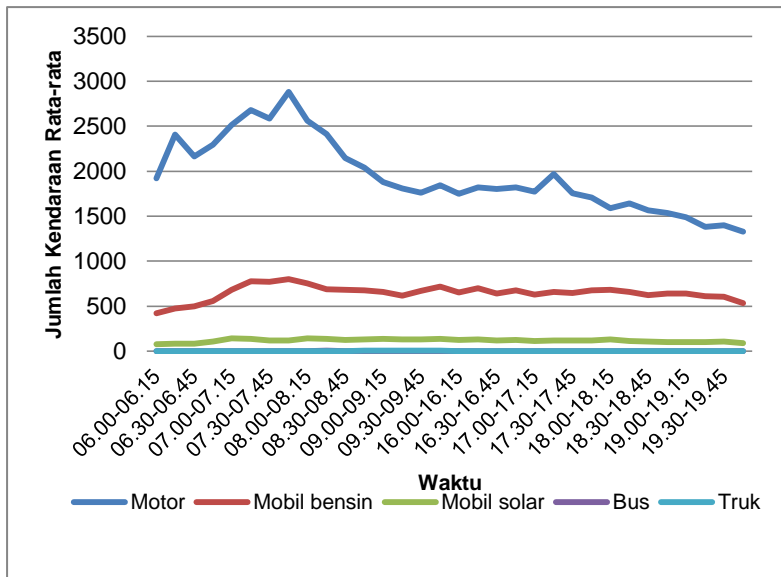
Gambar 4. 3 Jumlah Total Kendaraan pada Jalan Urip Sumoharjo Perhari

Gambar 4.3 menunjukkan bahwa total jumlah kendaraan terbanyak yang melewati Jalan Urip Sumoharjo adalah pada hari Rabu. Total jumlah kendaraan terendah yaitu pada hari Selasa. Jenis kendaraan yang dominan adalah sepeda motor. Fluktuasi jumlah kendaraan selama lima hari untuk semua jenis kendaraan tidak terlalu besar.

#### 4.1.2. Data Jumlah Kendaraan Jalan Basuki Rahmat

Jumlah kendaraan pada Jalan Basuki Rahmat adalah data pada titik *counting* A2 ditambah dengan data pada titik *counting* A1. Data rata-rata jumlah kendaraan perjam dengan interval waktu 15 menit selama lima hari berdasarkan jenis kendaraannya dapat dilihat pada Gambar 4.4. Sedangkan data total jumlah kendaraan perhari berdasarkan jenis kendaraannya dapat dilihat pada Gambar 4.5.

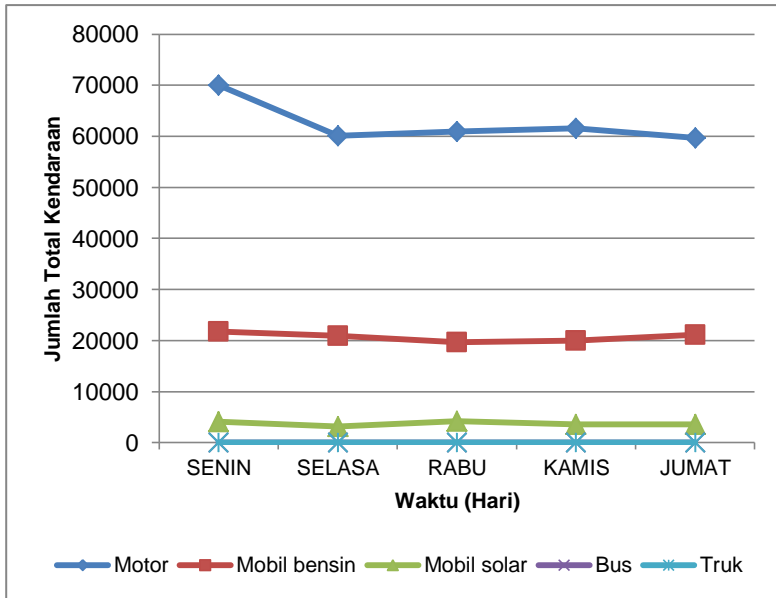




Gambar 4. 4 Jumlah Kendaraan pada Jalan Basuki Rahmat Perjam

Gambar 4.4 menunjukkan puncak pagi pada pukul 07.45 – 08.00 sedangkan puncak sore pada pukul 17.15 – 17.30 di Jalan Basuki Rahmat. Jumlah mobil berbahan bakar bensin lebih banyak dari mobil berbahan bakar solar untuk semua jalan. Jumlah kendaraan lebih banyak di pagi hari dibandingkan dengan sore hari. Hal ini dikarenakan Jalan Basuki Rahmat merupakan area perkantoran dan berupa jalan satu arah.

Gambar 4.5 menunjukkan bahwa Jalan Basuki Rahmat memiliki total jumlah kendaraan yang lewat terbanyak pada hari Senin. Hal ini disebabkan Jalan Basuki Rahmat merupakan area perkantoran sehingga aktivitas terbesar akan terjadi di hari Senin. Jumlah kendaraan sepeda motor menurun tajam di hari Selasa. Fluktuasi jumlah kendaraan selama lima hari untuk jenis kendaraan mobil, bis, dan truk tidak terlalu besar.

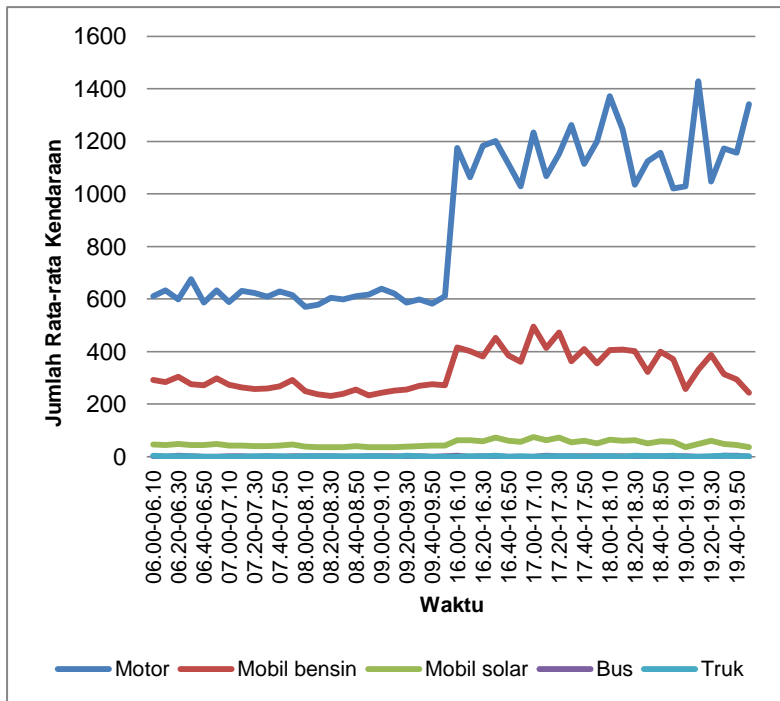


Gambar 4. 5 Jumlah Total Kendaraan pada Jalan Basuki Rahmat Perhari

#### 4.1.3. Data Jumlah Kendaraan Jalan Embong Malang

Jumlah kendaraan pada Jalan Embong Malang didapat dari data sekunder. Data rata-rata jumlah kendaraan perjam dengan interval waktu 10 menit berdasarkan jenis kendaraannya dapat dilihat pada Gambar 4.6.

Gambar 4.6 menunjukkan puncak pagi pada pukul 06.30 – 06.40 sedangkan puncak sore pada pukul 18.00 – 18.10 di Jalan Embong Malang. Jumlah kendaraan lebih banyak pada sore hari dibandingkan dengan pagi hari. Hal ini dikarenakan pada jam pulang kantor kendaraan dari Jalan Basuki Rahmat akan melewati Jalan Embong Malang atau Jalan Tunjungan. Selain itu, terdapat perbedaan yang sangat besar antara jumlah kendaraan pada pagi hari dan sore hari. Hal ini dikarenakan Jalan Embong Malang merupakan area pusat perbelanjaan dan kuliner. Sehingga masyarakat cenderung mengunjungi Jalan Embong Malang pada sore hari di hari kerja.

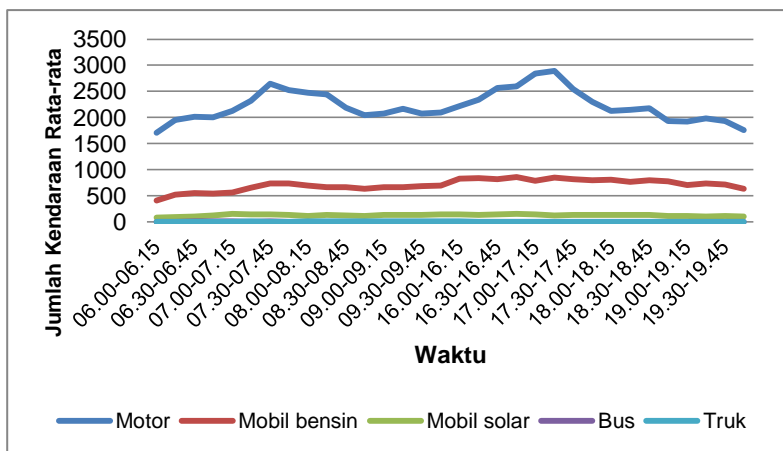


Gambar 4. 6 Jumlah Kendaraan pada Jalan Embong Malang Perjam  
Sumber: Dinas Perhubungan, 2017

#### 4.1.4. Data Jumlah Kendaraan Jalan Panglima Sudirman

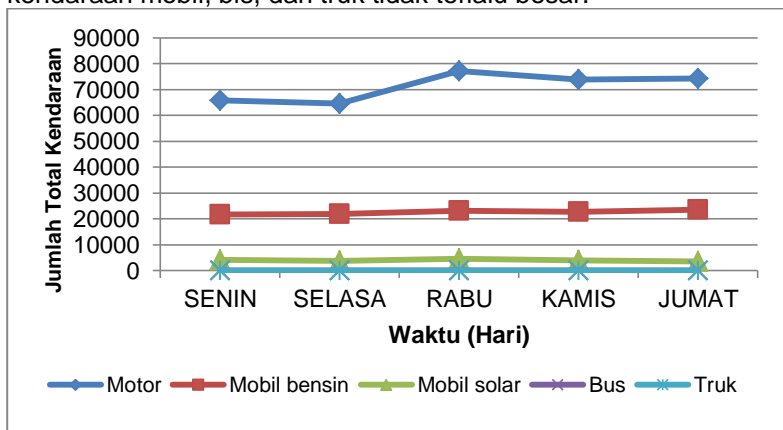
Jumlah kendaraan pada Jalan Panglima Sudirman adalah data pada titik *counting* A2 ditambah dengan data pada titik *counting* A3. Data rata-rata jumlah kendaraan perjam dengan interval waktu 15 menit selama lima hari berdasarkan jenis kendaraannya dapat dilihat pada Gambar 4.7. Sedangkan data total jumlah kendaraan perhari berdasarkan jenis kendaraannya dapat dilihat pada Gambar 4.8.

Gambar 4.7 menunjukkan puncak pagi pada pukul 07.30 – 07.45 sedangkan puncak sore pada pukul 17.15 – 17.30 di Jalan Panglima Sudirman. Grafik jumlah kendaraan pada pagi hari tidak jauh berbeda dari grafik pada sore hari.



Gambar 4. 7 Jumlah Kendaraan pada Jalan Panglima Sudirman Perjam

Gambar 4.8 menunjukkan bahwa total jumlah kendaraan terbanyak yang melewati Jalan Panglima Sudirman adalah pada hari Rabu. Jumlah kendaraan sepeda motor menurun pada hari Selasa dan semakin meningkat dari hari Rabu hingga Jumat. Fluktuasi jumlah kendaraan selama lima hari untuk jenis kendaraan mobil, bis, dan truk tidak terlalu besar.



Gambar 4. 8 Jumlah Total Kendaraan pada Jalan Panglima Sudirman Perhari

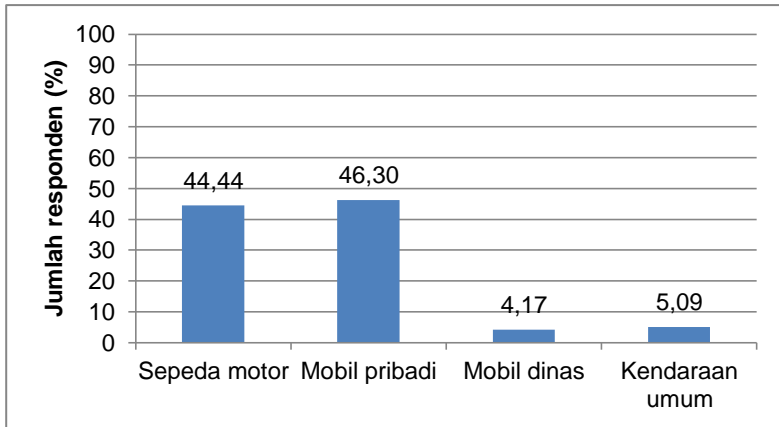
#### 4.2. Hasil Kuesioner dan Wawancara

Pada penelitian ini, data responden didapat dari survei lapangan dengan menyebarkan kuesioner kepada masyarakat pengguna jalan di Kota Surabaya. Teknik pengambilan sampel menggunakan metode *accidental*. Jumlah sampel (responden) yang dibutuhkan dihitung dengan rumus sebagai berikut:

- N = jumlah anggota populasi  
= jumlah mobil pribadi rata-rata selama lima hari berdasarkan hasil *traffic counting*  
= 41026
- Z = 1,96
- d = 10%
- p = 0,5

$$\begin{aligned}n &= \frac{Z^2 \cdot p \cdot (1-p) / d^2}{1 + \frac{1}{N} \left( \frac{Z^2 \cdot p \cdot (p-1)}{d^2} - 1 \right)} \\&= \frac{1,96^2 \times 0,5 \times (1-0,5) / 0,1^2}{1 + \frac{1}{41026} \times \left( \frac{1,96^2 \times 0,5 \times (0,5-1)}{0,1^2} - 1 \right)} \\&= 97 \text{ responden}\end{aligned}$$

Penyebaran kuesioner dilakukan selama dua bulan dimulai pada tanggal 4 April 2018. Data yang dikumpulkan terdiri atas data tingkat usia, pekerjaan, jalan yang sering dilalui, intensitas dan tujuan melewati jalan yang akan diterapkan program ganjil-genap, kendaraan yang digunakan, setuju atau tidak dengan penerapan program ganjil-genap, dan yang akan dilakukan apabila program ganjil-genap diterapkan. Hasil kuesioner dikelompokkan berdasarkan kendaraan yang digunakan, yaitu mobil pribadi dan kendaraan lain (sepeda motor, kendaraan umum, dan kendaraan dinas). Pengelompokan tersebut dikarenakan program ganjil-genap hanya diterapkan untuk mobil pribadi.



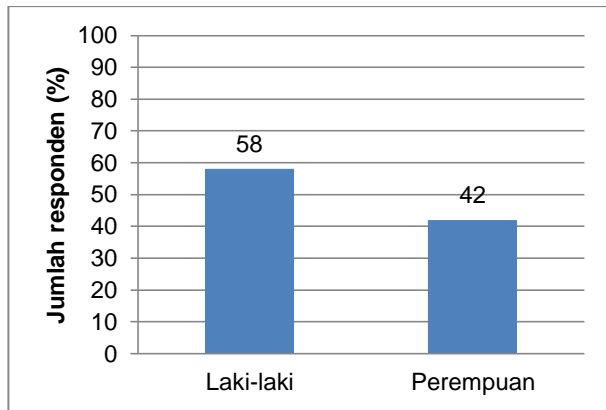
Gambar 4. 9 Kendaraan yang Digunakan Responden

Dari hasil survei didapatkan jumlah responden sebanyak 161 orang. Gambar 4.9 menunjukkan bahwa sepeda motor dan mobil pribadi dominan digunakan, serta responden dapat memiliki lebih dari satu kendaraan. Menurut Hadiance (2013), penggunaan kendaraan bermotor memiliki perbandingan 29% kendaraan umum dan 71% kendaraan pribadi. Hal ini sebagaimana Aminah (2006), bahwa masyarakat kota Surabaya belum mengandalkan transportasi publik sebagai pilihan moda angkutan dalam perjalanan kesehariannya. Warga kota Surabaya, Sidoarjo, Gresik, Lamongan, dan Madura masih memilih moda angkutan yang bersifat pribadi, yaitu mobil dan motor.

Dari 161 responden, diketahui sebanyak 46,30% responden adalah pengguna mobil pribadi. Berdasarkan Ferdiansyah (2009), kelebihan menggunakan mobil pribadi yaitu kenyamanan dan keamanan di dalam kendaraan, waktu perjalanan lebih cepat, dan tidak perlu menunggu lama. Responden pengguna mobil pribadi memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Hasil kuesioner menunjukkan bahwa responden pengguna mobil pribadi didominasi oleh responden laki-laki berusia 20-34 tahun dan profesi pelajar/mahasiswa. Berikut adalah penjelasan untuk masing-masing karakteristik responden.

## 1. Jenis Kelamin

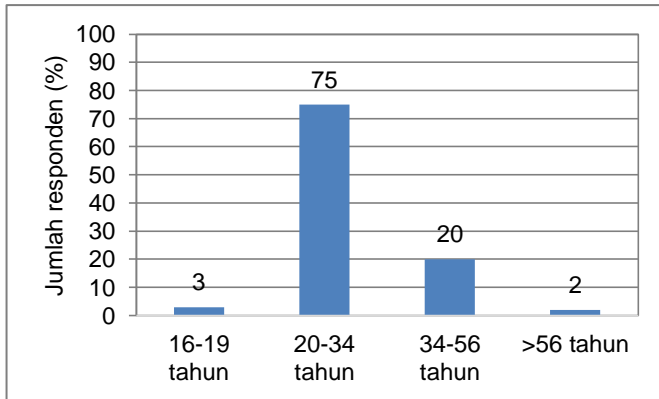
Untuk pengguna mobil pribadi, didapatkan responden laki-laki lebih besar daripada responden perempuan. Sebanyak 58% adalah responden laki-laki sedangkan 42% sisanya adalah responden perempuan. Perbedaan jumlah responden laki-laki dan perempuan ini disebabkan dari keseluruhan responden lebih banyak responden laki-laki yang bersedia mengisi kuesioner. Rincian lengkapnya dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4. 10 Jenis Kelamin Responden Pengguna Mobil Pribadi

## 2. Usia

Pada penelitian ini rentang usia responden pengguna mobil pribadi dibedakan dalam 4 rentang. Hasilnya sebanyak 3% responden berusia 16 – 19 tahun, 75% responden berusia 20 – 34 tahun, 20% responden berusia 34 – 56 tahun, dan 2% sisanya berusia lebih dari 56 tahun. Dapat diketahui bahwa responden pengguna mobil pribadi didominasi oleh responden berusia 20 – 34 tahun. Hal tersebut dapat dipengaruhi karena responden pada penelitian ini paling banyak merupakan responden yang berprofesi sebagai pelajar/mahasiswa dan pegawai/karyawan. Selain itu, usia 20 – 34 tahun merupakan usia produktif dan aktif berkendara. Rincian lengkapnya dapat dilihat pada Gambar 4.11.



Gambar 4. 11 Usia Responden Pengguna Mobil Pribadi

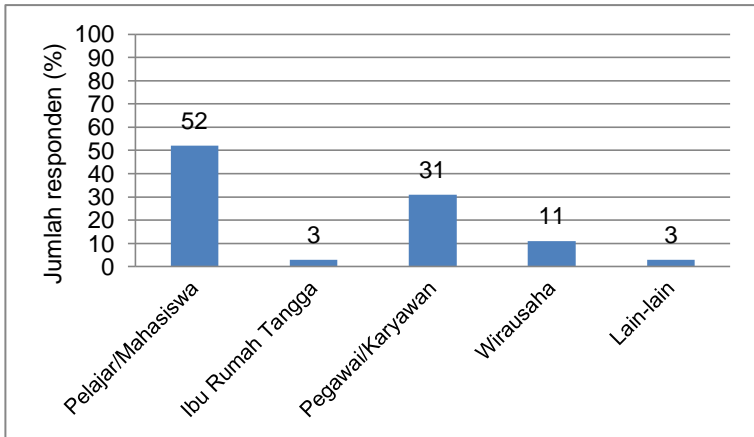
### 3. Pekerjaan

Karakteristik pekerjaan responden pengguna mobil pribadi dibagi 5 kategori, yaitu pelajar/mahasiswa, ibu rumah tangga, pegawai/karyawan swasta maupun PNS, pemilik usaha (wirausaha), dan lain-lain. Hasilnya sebanyak 52% responden merupakan mahasiswa, 3% responden merupakan ibu rumah tangga, 31% responden merupakan pegawai/karyawan. Sedangkan 11% responden merupakan wirausaha, dan 3% sisanya pekerjaan lainnya. Dapat diketahui bahwa responden pengguna mobil pribadi didominasi oleh responden yang berprofesi sebagai pelajar/mahasiswa dan pegawai/karyawan. Hal ini disebabkan wilayah penelitian merupakan wilayah perkantoran, pusat perbelanjaan, dan terdapat kampus. Rincian lengkapnya dapat dilihat pada Gambar 4.12.

### 4. Intensitas Melewati Wilayah Studi

Karakteristik intensitas melewati wilayah studi dibagi menjadi 5 kategori, yaitu jarang sekali, jarang, cukup, sering, dan sering sekali. Dalam penelitian ini, jarang sekali yaitu hanya pada waktu-waktu tertentu saja atau kurang dari sebulan sekali. Sedangkan jarang yaitu sekitar sebulan sekali. Cukup yaitu seminggu sekali atau sebulan lebih dari sekali. Lalu sering yaitu dalam seminggu dapat lebih dari sekali. Sedangkan sering sekali yaitu hampir setiap hari melewati wilayah penelitian.



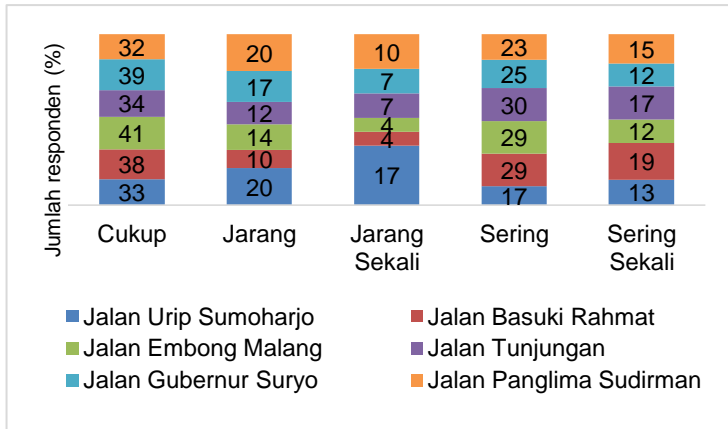


Gambar 4. 12 Pekerjaan Responden Pengguna Mobil Pribadi

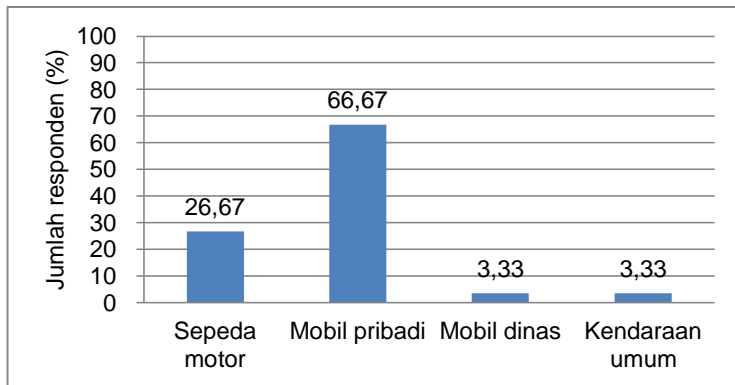
Hasilnya, rata-rata responden lebih banyak yang memilih cukup sering dan sering melewati wilayah penelitian untuk masing-masing jalan. Di mana jalan yang paling sering sekali dilewati yaitu Jalan Basuki Rahmat diikuti oleh Jalan Tunjungan dan Jalan Panglima Sudirman. Sedangkan jalan yang paling jarang sekali dilewati yaitu Jalan Urip Sumoharjo. Hal ini disebabkan wilayah perkantoran dan pusat perbelanjaan lebih banyak berada di Jalan Basuki Rahmat, Jalan Embong Malang, dan Jalan Tunjungan. Sedangkan untuk menuju jalan tersebut dapat melewati beberapa jalan alternatif. Jalan alternatif tersebut antara lain Jalan Urip Sumoharjo, Jalan Panglima Sudirman, Jalan Genteng Kali, dan jalan-jalan sekunder lainnya. Rincian lengkapnya dapat dilihat pada Gambar 4.13.

## 5. Kendaraan yang Digunakan

Seperti yang diketahui bahwa sebanyak 46,30% total responden merupakan pengguna mobil pribadi. Namun, di samping menggunakan mobil pribadi, beberapa responden juga menggunakan kendaraan lain. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4.14 bahwa sebanyak 26,67% responden menggunakan sepeda motor, 3,33% responden menggunakan mobil dinas, dan 3,33% responden menggunakan kendaraan umum.



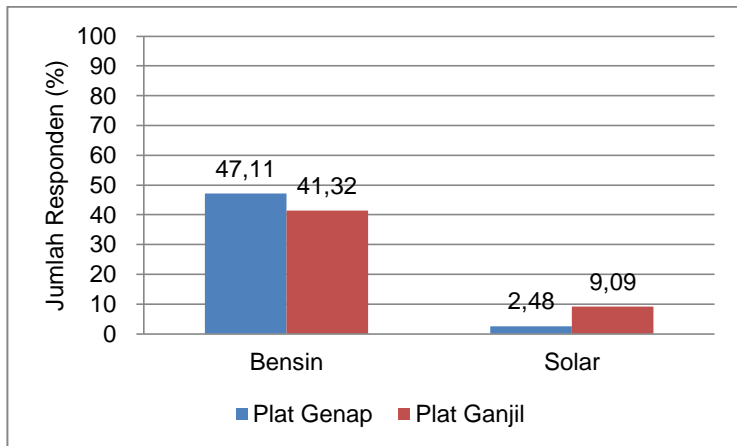
Gambar 4. 13 Intensitas Responden Pengguna Mobil Pribadi Melewati Wilayah Studi



Gambar 4. 14 Kendaraan yang Digunakan Responden

Selain itu, dari hasil kuesioner diketahui bahwa beberapa responden dapat memiliki lebih dari satu mobil pribadi yang berbeda baik platnya maupun bahan bakarnya. Dari hasil kuesioner berdasarkan plat nomornya, persentase pengguna mobil pribadi berplat genap sebesar 49,59% sedangkan plat ganjil sebesar 50,41%. Di mana persentase perbandingan bahan bakar yang digunakan yaitu sebesar 88,43% menggunakan bensin dan 11,57% menggunakan solar. Sementara dari hasil

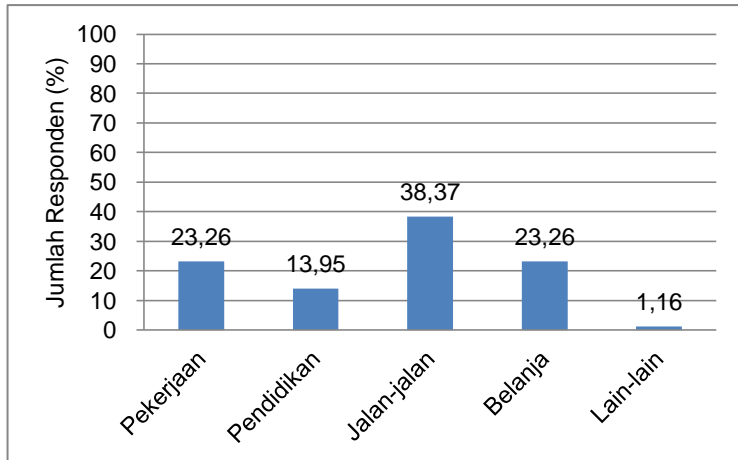
*traffic counting* berdasarkan bahan bakarnya, persentase pengguna mobil pribadi berbahan bakar bensin berplat genap sebesar 47,11% dan plat ganjil sebesar 41,32%. Sedangkan persentase pengguna mobil pribadi berbahan bakar solar berplat genap sebesar 2,48% dan plat ganjil sebesar 9,09%. Rincian lengkapnya dapat dilihat pada Gambar 4.15.



Gambar 4. 15 Jumlah Plat Ganjil-Genap Beserta Bahan Bakarnya

## 6. Keperluan Melewati Wilayah Studi

Wilayah studi penelitian merupakan wilayah perkantoran, pusat perbelanjaan, dan juga terdapat kampus. Keperluan melewati wilayah penelitian dibagi berdasarkan tujuannya yaitu pekerjaan, pendidikan, jalan-jalan, belanja, dan lain-lain. Hasilnya adalah sebanyak 23,26% responden pengguna mobil pribadi melewati wilayah penelitian untuk keperluan pekerjaan, dan 13,95% responden untuk keperluan pendidikan. Sedangkan sebanyak 38,37% responden untuk keperluan jalan-jalan, 23,26% responden untuk keperluan belanja, dan 1,16% responden untuk keperluan lainnya. Rincian lengkapnya dapat dilihat pada Gambar 4.16.



Gambar 4. 16 Keperluan Responden Pengguna Mobil Pribadi Melewati Wilayah Studi

## 7. Tindakan yang Akan Dilakukan

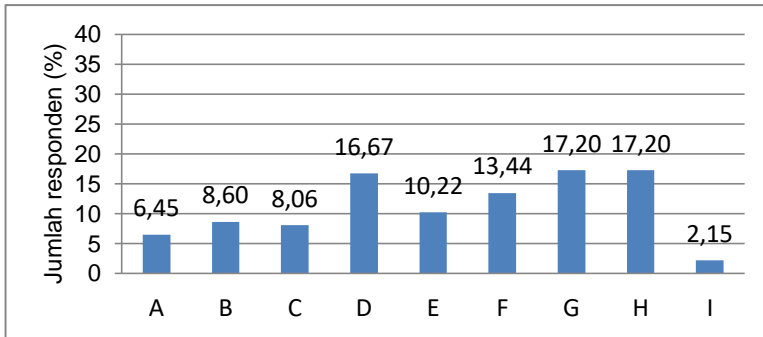
Apabila program ganjil-genap diterapkan, tindakan responden pengguna mobil pribadi dipisahkan menjadi 7 tindakan. Tindakan tersebut yaitu berpindah dari menggunakan mobil pribadi ke bis, angkutan umum, taksi, atau motor baik motor pribadi maupun ojek. Kemudian tetap menggunakan mobil pribadi dengan melewati jalan lain, mengganti jam saat melewati jalan, atau menyesuaikan plat nomor kendaraan.

Dari hasil kuesioner pengguna mobil pribadi, diketahui sebanyak 10,22% responden memilih tidak berubah. Hal ini dikarenakan responden tersebut memiliki kendaraan pribadi berplat ganjil maupun plat genap, ataupun memiliki kendaraan berplat dinas. Akibatnya, responden tersebut tetap dapat melewati jalan-jalan di wilayah penelitian pada jam berlakunya program. Sebanyak 16,67% responden tetap menggunakan kendaraan pribadi namun melewati jalan lain karena hanya memiliki satu plat nomor kendaraan. Sebanyak 13,44% tetap menggunakan kendaraan pribadi dan melewati jalan-jalan di wilayah penelitian namun sebelum/setelah jam berlakunya program. Alasannya karena hanya memiliki satu plat nomor kendaraan dan tidak ingin melewati jalan lain. Kemudian

sebanyak 17,20% memilih berpindah ke sepeda motor pribadi dan 17,20% memilih berpindah menggunakan ojek. Berdasarkan Mulyani (2017), faktor yang berpengaruh signifikan terhadap pemilihan ojek yaitu kepastian jadwal. Faktor ini merupakan hal yang paling utama karena penumpang dapat mengetahui estimasi lamanya perjalanan. Mulai dari waktu tunggu kendaraan datang, lama di perjalanan hingga waktu berangkat dan waktu tiba di tempat tujuan.

Setelah itu, sebanyak 6,45% bersedia berpindah menggunakan bis, 8,60% bersedia berpindah menggunakan angkutan umum, dan 8,06% bersedia berpindah menggunakan taksi. Menurut Gita (2015), beberapa faktor yang mempengaruhi pemilihan jenis transportasi umum yaitu faktor aman, faktor nyaman yang dapat berupa terdapat AC dan tempat duduk yang nyaman, faktor waktu tempuh, serta faktor jadwal keberangkatan yang dapat berupa kepastian jadwal. Dalam memilih moda transportasi, penumpang juga perlu dalam mempertimbangkan keselamatan, serta sesuai dengan tingkat perekonomian masyarakat itu sendiri (Toar *et al.*, 2015). Sedangkan berdasarkan Nestiti (2017), faktor yang berpengaruh signifikan terhadap pemilihan bis sebagai kendaraan umum sehari-hari adalah kemacetan lalu lintas dan biaya bahan bakar. Kemudian faktor yang berpengaruh signifikan terhadap pemilihan angkutan umum adalah lebih praktis. Sedangkan faktor yang berpengaruh signifikan terhadap pemilihan taksi adalah terdapat pendingin ruangan. Alasan responden tidak mau berpindah ke kendaraan umum adalah karena sudah terbiasa menggunakan kendaraan pribadi. Ringkasan persentase dapat dilihat pada Gambar 4.17 dengan keterangan sebagai berikut:

- A = Menggunakan bis
- B = Menggunakan angkutan umum
- C = Menggunakan taksi
- D = Melewati jalan lain
- E = Menggunakan mobil pribadi dengan plat sesuai hari
- F = Melewati jalan sebelum/setelah jam berlakunya program
- G = Menggunakan sepeda motor pribadi
- H = Menggunakan ojek
- I = Lain-lain



Gambar 4. 17 Tindakan yang Akan Dilakukan Responden Pengguna Mobil Pribadi

Dari hasil kuesioner, diketahui sebanyak 57% responden pengguna mobil pribadi tidak menyetujui diterapkannya program ganjil-genap di Surabaya. Responden tersebut didominasi oleh laki-laki, berprofesi sebagai pelajar/mahasiswa dan pegawai/karyawan, serta cukup sering melewati wilayah penelitian untuk keperluan jalan-jalan dan belanja. Ketidaksetujuan ini dapat disebabkan responden merasa penggunaan mobil pribadi lebih fleksibel, aman, dan nyaman terlebih untuk jalan-jalan dan berbelanja (Ferdiansyah, 2009). Sedangkan tindakan yang akan dilakukan didominasi dengan tetap menggunakan mobil pribadi dengan melewati jalan lain atau melewati jalan tersebut sebelum atau sesudah jam berlakunya program. Sehingga apabila program ganjil-genap diterapkan perlu adanya persiapan yang matang serta sosialisasi yang baik kepada masyarakat mengenai penerapan program ini. Hal ini dilakukan agar masyarakat mengerti dan ikut mendukung terlaksananya program ini secara maksimal. Wawancara dengan pihak Dinas Perhubungan dan Dinas Lingkungan Hidup Kota Surabaya telah dilaksanakan pada bulan Maret dan April 2018. Hasilnya adalah fokus pemerintah saat ini yaitu memperbaiki transportasi umum. Tujuannya adalah agar transportasi massal dapat memberikan jaminan dalam ketepatan waktu tempuh perjalanan, kenyamanan dan keamanan untuk masyarakat. Perbaikan ini diharapkan dapat meningkatkan keinginan masyarakat untuk beralih dari mobil pribadi ke moda transportasi umum.

### 4.3. Perhitungan Emisi

#### 4.3.1. Beban Emisi Awal

Perhitungan beban emisi CO<sub>2</sub> dapat diketahui dengan menggunakan persamaan 2.1. Contoh perhitungan beban emisi CO<sub>2</sub> pada Jalan Urip Sumoharjo pada hari Senin dari kendaraan sepeda motor adalah:

- Jumlah kendaraan rata-rata (n) = 106498 kendaraan/hari
- Panjang Jalan Urip Sumoharjo = 0,968 km
- Faktor emisi ( $F_{cj}$ ) = 3180 g/kg BBM, dimana faktor emisi yang digunakan adalah faktor emisi untuk jenis kendaraan sepeda motor
- Densitas bahan bakar bensin = 0,7465 kg/L
- Konsumsi energi spesifik (FE) sepeda motor = 28 km/L
- Jumlah beban emisi CO<sub>2</sub> rata-rata

$$\begin{aligned} \text{Emisi}_{cji} &= \frac{Q_{ji} \cdot l_i \cdot F_{cj} \cdot \rho}{FE} \\ &= \frac{106498 \frac{\text{kendaraan}}{\text{hari}} \times 0,968 \text{ km} \times 3180 \text{ g/kg} \times 0,7465 \text{ kg/L}}{28 \frac{\text{km}}{\text{L}} \times 10^3 \text{ g/kg}} \\ &= 8740,086 \text{ kg CO}_2/\text{hari} \end{aligned}$$

Perhitungan beban emisi SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, dan CO dapat diketahui dengan menggunakan persamaan 2.2. Contoh perhitungan beban emisi SO<sub>2</sub> pada Jalan Urip Sumoharjo pada hari senin dari kendaraan sepeda motor adalah:

- Jumlah kendaraan rata-rata (n) = 106498 kendaraan/hari
- Panjang Jalan Urip Sumoharjo = 0,968 km
- Faktor emisi ( $F_{cj}$ ) = 0,008 g/km
- Jumlah beban emisi SO<sub>2</sub> rata-rata

$$\begin{aligned} \text{Emisi}_{cji} &= Q_{ji} \cdot l_i \cdot F_{cj} \\ &= 106498 \frac{\text{kendaraan}}{\text{hari}} \times 0,968 \text{ km} \times 0,008 \frac{\text{g}}{\text{km}} \times 10^{-3} \text{ g/kg} \\ &= 0,825 \text{ kg SO}_2/\text{hari} \end{aligned}$$

Tiap-tiap jenis kendaraan dihitung jumlah emisi CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, dan CO yang dihasilkan. Jumlah kendaraan dari masing-masing jalan adalah rata-rata selama lima hari. Hasil perhitungan emisi CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, dan CO masing-masing jalan dapat dilihat pada Tabel 4.1 sampai dengan Tabel 4.4.

Tabel 4. 1 Beban Emisi Jalan Urip Sumoharjo

Hari	Beban Emisi Jalan Urip Sumoharjo (kg/hari)			
	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO
Senin	17908,255	4.502	115.217	2676.556
Selasa	16461,314	3.637	104.719	2512.128
Rabu	17820,616	4.448	113.385	2665.793
Kamis	17247,872	3.781	108.103	2634.810
Jumat	17309,389	3.907	109.921	2632.184
Rata-rata	17349,489	4.055	110.269	2624.294

Tabel 4. 2 Beban Emisi Jalan Basuki Rahmat

Hari	Beban Emisi Jalan Basuki Rahmat (kg/hari)			
	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO
Senin	15269,321	3.767	98.907	2289.537
Selasa	13642,644	3.086	88.578	2074.928
Rabu	13693,579	3.618	89.944	2029.664
Kamis	13661,650	3.314	88.457	2055.434
Jumat	13839,128	3.339	91.238	2083.268
Rata-rata	14021,265	3.425	91.425	2106.566

Tabel 4. 3 Beban Emisi Jalan Embong Malang

Beban Emisi	CO <sub>2</sub> (kg CO <sub>2</sub> /hari)	SO <sub>2</sub> (kg SO <sub>2</sub> /hari)	NO <sub>2</sub> (kg NO <sub>2</sub> /hari)	CO (kg CO/hari)
Rata-rata	6087,890	1,442	40,779	938,682

Tabel 4. 4 Beban Emisi Jalan Panglima Sudirman

Hari	Beban Emisi Jalan Panglima Sudirman (kg/hari)			
	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO
Senin	25262,361	6.303	165.604	3781.207
Selasa	24851,291	5.887	161.885	3751.998
Rabu	24851,291	5.887	161.885	3751.998
Kamis	28390,913	7.160	183.073	4240.162
Jumat	27128,762	6.350	174.089	4102.102
Rata-rata	26096,924	6.317	169.307	3925.493

Rekapitulasi rata-rata beban emisi selama lima hari pada masing-masing jalan dapat dilihat pada Tabel 4.5.



Tabel 4. 5 Beban Emisi CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, dan CO Rata-rata

Jalan	Beban Emisi Rata-rata (kg/hari)			
	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO
Urip Sumoharjo	17349,489	4.055	110.269	2624.294
Basuki Rahmat	14021,265	3.425	91.425	2106.566
Embong Malang	6087,890	1.442	40.779	938.682
Panglima Sudirman	26096,924	6.317	169.307	3925.493

Dapat dilihat pada Tabel 4.5 bahwa beban emisi terbesar yaitu pada Jalan Panglima Sudirman kemudian jalan Urip Sumoharjo. Hal ini disebabkan kendaraan yang menuju Jalan Urip Sumoharjo yang berasal dari Jalan Panglima Sudirman dapat melakukan putar balik ke Jalan Basuki Rahmat sehingga jumlah kendaraan yang menuju Jalan Urip Sumoharjo berkurang. Selain itu juga disebabkan pada Jalan Urip Sumoharjo terdapat lampu lalu lintas. Sehingga pada jam puncak jumlah kendaraan akan meningkat dan menyebabkan antrian panjang, serta meningkatkan pencemaran udara dari emisi kendaraan.

#### 4.3.2. Perubahan Beban Emisi

Program yang diterapkan oleh pemerintah tidak lain adalah untuk kebaikan masyarakat. Salah satunya yaitu program ganjil genap yang merupakan program pemerintah di sektor transportasi untuk mengurangi volume kendaraan roda empat yang melintasi jalan protokol berdasarkan plat nomornya. Setiap pengendara kendaraan bermotor beroda empat dengan plat nomor ganjil dilarang melintasi ruas jalan tersebut pada tanggal genap. Sedangkan kendaraan bermotor beroda empat dengan plat nomor genap dilarang melintasi ruas jalan tersebut pada tanggal ganjil. Pembatasan ini diberlakukan pada hari Senin sampai dengan hari Jumat mulai pukul 07.00-10.00 dan pukul 16.00-20.00. Program ini mendapatkan tanggapan dari masyarakat baik positif maupun negatif. Pada penelitian ini dilakukan pengkajian program ganjil-genap untuk melihat efektivitas program apabila diterapkan di Surabaya.

Pengkajian terhadap penerapan program ganjil-genap ini dikaitkan dengan beban emisinya. Perhitungan beban emisi apabila diterapkan program ganjil-genap menggunakan

persamaan 2.1 dan persamaan 2.2. Perhitungan ini menggunakan data jumlah kendaraan yang sudah dikurangi dengan jumlah kendaraan berplat nomor ganjil atau genap, sesuai dengan tanggal surveinya. Pada saat survei pengambilan data jumlah kendaraan, hari Senin, Rabu, dan Jumat merupakan tanggal genap. Sedangkan hari Selasa dan Kamis merupakan tanggal ganjil. Contoh perhitungan beban emisi CO<sub>2</sub> total pada hari bertanggal genap di Jalan Urip Sumoharjo apabila diterapkan program ganjil-genap adalah sebagai berikut:

- Volume masing-masing jenis kendaraan:

Tabel 4. 6 Volume Kendaraan Pada Hari Bertanggal Genap di Jalan Urip Sumoharjo Sebelum Penerapan Program

Jenis Kendaraan	Jumlah
Sepeda motor	106032
Mobil (bensin)	14908
Mobil (bensin) ganjil, A	14544
Mobil (solar)	3076
Mobil (solar) ganjil, B	2805
Mobil berplat kuning	1625
Bis	107
Truk	102

$$\begin{aligned} &\text{Volume mobil pribadi berplat ganjil} \\ &= A+B = 14544 + 2805 = 17349 \end{aligned}$$

Untuk mengetahui jumlah pengguna mobil pribadi yang bersedia pindah ke moda transportasi lain, maka volume mobil pribadi berplat ganjil dikalikan dengan persentase perpindahan. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.7 dan Tabel 4.8 berikut ini.

Tabel 4. 7 Contoh Perhitungan Jumlah Pengguna Mobil Pribadi Berplat Nomor Ganjil yang Berpindah

Jumlah Mobil Pribadi (Unit)	Tujuan Pindah	Persentase Pindah (%)	Jumlah Yang Pindah (Orang)
17349	Bis	6,45	1119
	Angkutan Umum	8,60	1492
	Taksi	8,06	1398
	Motor	34,40	5968
	Jalan Lain	16,17	2805

Tabel 4. 8 Contoh Perhitungan Jumlah Pengguna Mobil Pribadi Berplat Nomor Ganjil yang Tidak Berpindah

Jumlah Mobil Pribadi (Unit)	Bahan Bakar Mobil Pribadi yang Tetap	Persentase Tetap (%)	Jumlah Yang Tetap (Orang)
14544	Bensin	23,66	3441
2805	Solar		663

Selanjutnya dihitung armada kendaraan umum yang dibutuhkan setelah perpindahan. Jumlah armada tersebut didapatkan dari perhitungan banyaknya yang bersedia pindah, kemudian dibagi dengan kapasitas bus kota dan angkutan umum. Menurut Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 35 Tahun 2003 Tentang Angkutan Jalan, angkutan umum dapat memuat penumpang sebanyak-banyaknya 8 tempat duduk dan tidak termasuk tempat duduk pengemudi. Sedangkan bus kota yang digunakan diasumsikan menggunakan bus besar dengan kapasitas lebih dari 28 orang. Dalam penelitian ini diasumsikan 1 bus kota dapat menampung sebanyak 28 orang sebagai angka keamanan. Sedangkan kapasitas taksi pada penelitian ini diasumsikan hanya dapat menampung 1 orang penumpang yang berpindah dari mobil pribadi. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 4.9 berikut ini.

Tabel 4. 9 Contoh Perhitungan Jumlah Armada Kendaraan Umum yang Dibutuhkan

Tujuan Pindah	Jumlah yang Pindah (Unit)	Kapasitas Kendaraan (Orang/Unit)	Armada yang Dibutuhkan (Unit)	Armada yang Ada (Unit)
Bis	1119	28	40	107
Angkutan Umum	1492	8	186	1625
Taksi	1398	1	1398	

Armada bis, angkutan umum, maupun taksi yang ada adalah berdasarkan hasil *traffic counting*. Berdasarkan Tabel 4.9, armada yang ada tersebut sudah cukup menampung pengguna mobil pribadi yang berpindah ke kendaraan umum. Sehingga volume masing-masing jenis kendaraan pada hari bertanggal genap di Jalan Urip Sumoharjo adalah sebagai berikut.

Tabel 4. 10 Volume Kendaraan Pada Hari Bertanggal Genap di Jalan Urip Sumoharjo Setelah Penambahan

Jenis Kendaraan	Jumlah
Sepeda motor	112000
Mobil (bensin)	19975
Mobil (solar)	3740
Bis	107
Truk	102

- Perhitungan beban emisi CO<sub>2</sub>

- Beban emisi sepeda motor

$$\begin{aligned} \text{Emisi}_{\text{cji}} &= \frac{Q_{ji} \cdot l_i \cdot F_{cj} \cdot \rho}{FE} \\ &= \frac{112000 \frac{\text{kendaraan}}{\text{hari}} \times 0,968 \text{ km} \times 3180 \text{ g/kg} \times 0,7465 \text{ kg/L}}{28 \frac{\text{km}}{\text{L}} \times 10^3 \text{ g/kg}} \\ &= 9191,647 \text{ kg CO}_2/\text{hari} \end{aligned}$$

- Beban emisi mobil (bensin)

$$\begin{aligned} \text{Emisi}_{\text{cji}} &= \frac{Q_{ji} \cdot l_i \cdot F_{cj} \cdot \rho}{FE} \\ &= \frac{19975 \frac{\text{kendaraan}}{\text{hari}} \times 0,968 \text{ km} \times 3180 \text{ g/kg} \times 0,7465 \text{ kg/L}}{9,8 \frac{\text{km}}{\text{L}} \times 10^3 \text{ g/kg}} \\ &= 4683,672 \text{ kg CO}_2/\text{hari} \end{aligned}$$

- Beban emisi mobil (solar)

$$\begin{aligned} \text{Emisi}_{\text{cji}} &= \frac{Q_{ji} \cdot l_i \cdot F_{cj} \cdot \rho}{FE} \\ &= \frac{3740 \frac{\text{kendaraan}}{\text{hari}} \times 0,968 \text{ km} \times 3172 \text{ g/kg} \times 0,8389 \text{ kg/L}}{9,8 \frac{\text{km}}{\text{L}} \times 10^3 \text{ g/kg}} \\ &= 983,023 \text{ kg CO}_2/\text{hari} \end{aligned}$$

- Beban emisi bis

$$\begin{aligned} \text{Emisi}_{\text{cji}} &= \frac{Q_{ji} \cdot l_i \cdot F_{cj} \cdot \rho}{FE} \\ &= \frac{107 \frac{\text{kendaraan}}{\text{hari}} \times 0,968 \text{ km} \times 3172 \text{ g/kg} \times 0,8389 \text{ kg/L}}{3,5 \frac{\text{km}}{\text{L}} \times 10^3 \text{ g/kg}} \\ &= 78,992 \text{ kg CO}_2/\text{hari} \end{aligned}$$

- Beban emisi truk

$$\begin{aligned} \text{Emisi}_{\text{cji}} &= \frac{Q_{ji} \cdot l_i \cdot F_{cj} \cdot \rho}{FE} \\ &= \frac{102 \frac{\text{kendaraan}}{\text{hari}} \times 0,968 \text{ km} \times 3172 \text{ g/kg} \times 0,8389 \text{ kg/L}}{4 \frac{\text{km}}{\text{L}} \times 10^3 \text{ g/kg}} \\ &= 65,684 \text{ kg CO}_2/\text{hari} \end{aligned}$$

- Beban emisi total

$$\begin{aligned} &= \text{beban emisi sepeda motor} + \text{beban emisi mobil (bensin)} + \\ &\quad \text{beban emisi mobil (solar)} + \text{beban emisi bis} + \text{beban emisi truk} \\ &= (9191,647 + 4683,672 + 983,023 + 78,992 + 65,684) \\ &\quad \text{kg CO}_2/\text{hari} \\ &= 15003,018 \text{ kg CO}_2/\text{hari} \end{aligned}$$

Perhitungan beban emisi tersebut dilakukan untuk parameter CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, dan CO pada masing-masing ruas jalan pada hari bertanggal genap dan bertanggal ganjil. Beban emisi pada Jalan Embong Malang apabila diterapkan program ganjil-genap tidak dapat dihitung disebabkan oleh keterbatasan data. Hasil perhitungan beban emisi CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, dan CO pada masing-masing ruas jalan apabila diterapkan program ganjil-genap dapat dilihat pada Tabel 4.11 sampai dengan Tabel 4.13 berikut ini.

Tabel 4. 11 Beban Emisi Jalan Urip Sumoharjo Setelah Program

Hari Bertanggal	Beban Emisi Jalan Urip Sumoharjo (kg/hari)			
	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO
Ganjil	14263,995	2,748	80,687	2214,923
Genap	15003,018	3,141	85,767	2303,357
Rata-rata	14633,507	2,944	83,227	2259,140

Tabel 4. 12 Beban Emisi Jalan Basuki Rahmat Setelah Program

Hari Bertanggal	Beban Emisi Jalan Basuki Rahmat (kg/hari)			
	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO
Ganjil	11502,782	2,334	66,886	1774,798
Genap	11983,035	2,594	70,246	1831,647
Rata-rata	11742,909	2,464	68,566	1803,223

Tabel 4. 13 Beban Emisi Jalan Panglima Sudirman Setelah Program

Hari Bertanggal	Beban Emisi Jalan Panglima Sudirman (kg/hari)			
	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO
Ganjil	21765,919	4,484	125,976	3349,373
Genap	22788,357	4,733	131,744	3502,709
Rata-rata	22277,138	4,609	128,860	3426,041

Kondisi normal adalah kondisi beban emisi sebelum diterapkan program ganjil-genap. Berikut ini adalah contoh perhitungan beban emisi CO<sub>2</sub> total di Jalan Urip Sumoharjo pada kondisi normal di tanggal genap (Tabel 4.1.):

- Beban emisi CO<sub>2</sub> pada kondisi normal di tanggal genap
- Senin = 17908,255 kg/hari
- Rabu = 17820,616 kg/hari
- Jumat = 17309,389 kg/hari
- Rata-rata =  $\frac{(17908,255 + 17820,616 + 17309,389)}{3}$   
= 17679,420 kg/hari

Sedangkan hasil perhitungan beban emisi CO<sub>2</sub> total pada Jalan Urip Sumoharjo apabila diterapkan program ganjil-genap di tanggal genap dapat dilihat pada Tabel 4.11, yaitu sebesar 15003,018 kg/hari. Perhitungan beban emisi sebelum dan setelah diterapkan program ganjil-genap dilakukan pada hari bertanggal genap (Senin, Rabu dan Jumat) maupun tanggal ganjil (Selasa dan Kamis). Selanjutnya, efisiensi penerapan program ganjil-genap dapat dilihat dari penurunan beban emisinya dengan membandingkan beban emisi sebelum dan setelah diterapkan program. Contoh perhitungan efisiensi terhadap penurunan beban emisi CO<sub>2</sub> pada Jalan Urip Sumoharjo di tanggal genap adalah sebagai berikut:

- Beban emisi CO<sub>2</sub>:
  - Pada kondisi normal (A) = 17679,420 kg/hari
  - Pada kondisi genap (B) = 15003,018 kg/hari
- Efisiensi =  $\frac{(A - B)}{A} \times 100\%$   

$$= \frac{(17679,42 - 15003,018)}{17679,42} \times 100\%$$

$$= 15,139\%$$

Perhitungan efisiensi program ganjil-genap terhadap beban emisi dilakukan terhadap gas CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, dan CO pada masing-masing jalan. Ringkasan hasil perhitungan efisiensi dapat dilihat pada Tabel 4.14, sedangkan hasil perhitungan lengkapnya dapat dilihat di lampiran.

Tabel 4. 14 Efisiensi program ganjil-genap terhadap beban emisi

Jalan	Efisiensi Penurunan Beban Emisi Gas (%)			
	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO
<b>Pada tanggal Genap</b>				
Urip Sumoharjo	15,139	26,722	23,993	13,348
Basuki Rahmat	16,011	27,436	24,761	14,175
Panglima Sudirman	11,493	23,407	21,202	9,688
Rata-rata efisiensi	14,214	25,855	23,319	12,404
<b>Pada tanggal Ganjil</b>				
Urip Sumoharjo	15,370	25,907	24,174	13,932
Basuki Rahmat	15,744	27,084	24,438	14,061
Panglima Sudirman	18,238	31,260	26,962	16,184
Rata-rata efisiensi	16,451	28,084	25,191	14,726

Tabel 4.14. menunjukkan bahwa efisiensi program ganjil-genap terhadap penurunan beban emisi pada tanggal ganjil maupun tanggal genap tidak berbeda jauh. Pada tanggal genap, rata-rata penurunan beban emisi gas CO<sub>2</sub> sebesar 14,214% sedangkan pada tanggal ganjil sebesar 16,451%. Penurunan beban emisi gas SO<sub>2</sub> pada tanggal genap sebesar 25,855% sedangkan pada tanggal ganjil sebesar 28,084%. Penurunan beban emisi gas NO<sub>2</sub> pada tanggal genap sebesar 23,319% sedangkan pada tanggal ganjil sebesar 25,191%. Dan penurunan beban emisi gas CO pada tanggal genap sebesar 12,404% sedangkan pada tanggal ganjil sebesar 14,726%.

#### 4.4. Hasil Uji Analisis Statistika

Dalam penelitian ini, hasil analisa parameter utama yaitu beban emisi diuji signifikansi dengan uji statistika. Uji statistika bertujuan untuk mengetahui pengaruh variabel terhadap penelitian ini. Uji signifikansi dalam penelitian ini menggunakan Anova (*Analysis Of Variance*) dengan *software* Minitab. Uji Anova

bertujuan untuk mengetahui signifikansi pengaruh penerapan program ganjil-genap terhadap beban emisinya.

Tingkat kepercayaan yang digunakan pada uji statistik menggunakan uji anova ini sebesar 95%. Pengaruh signifikansi dalam uji statistik ditunjukkan dengan P-value yang lebih kecil dari 0,05 (P-value <0,05). Nilai P-value <0,05 menunjukkan bahwa variabel tersebut berpengaruh secara signifikan terhadap efisiensi penurunan beban emisi, sebaliknya jika nilai P-value >0,05 maka variabel tersebut tidak berpengaruh secara signifikan terhadap efisiensi penurunan beban emisi pada masing-masing jalan. Pada penelitian ini, variabel yang digunakan adalah penerapan program ganjil-genap, yaitu jika diterapkan (kondisi 1) dan tidak diterapkan (kondisi 0). Berdasarkan uji statistika antara beban emisi dengan penerapan program ganjil-genap pada Gambar 4.18 didapatkan P-value memiliki nilai  $P > 0,05$ . Hal ini berarti tidak ada pengaruh penerapan program ganjil-genap secara signifikan terhadap penurunan beban emisi.

One-way ANOVA: Beban Pencemar versus Skenario					
Source	DF	SS	MS	F	P
Skenario	1	8358853	8358853	0,13	0,717
Error	46	2882932708	62672450		
Total	47	2891291561			
S = 7917    R-Sq = 0,29%    R-Sq(adj) = 0,00%					

Gambar 4. 18 Hasil Uji Anova Beban Emisi dengan Penerapan Program Ganjil-Genap



## **BAB V PENUTUP**

### **5.1. Kesimpulan**

Dari penelitian ini dapat diambil kesimpulan yaitu:

1. Beban emisi dari aktivitas transportasi pada beberapa ruas jalan di Kota Surabaya adalah sebagai berikut:
  - a. Di Jalan Urip Sumoharjo beban emisi CO<sub>2</sub> sebesar 17349,489 kg/hari, SO<sub>2</sub> sebesar 4,055 kg/hari, NO<sub>2</sub> sebesar 110,269 kg/hari, dan CO sebesar 2624,294 kg/hari.
  - b. Di Jalan Basuki Rahmat beban emisi CO<sub>2</sub> sebesar 14021,265 kg/hari, SO<sub>2</sub> sebesar 3,425 kg/hari, NO<sub>2</sub> sebesar 91,425 kg/hari, dan CO sebesar 2106,566 kg/hari.
  - c. Di Jalan Embong Malang beban emisi CO<sub>2</sub> sebesar 6087,89 kg/hari, SO<sub>2</sub> sebesar 1,442 kg/hari, NO<sub>2</sub> sebesar 40,779 kg/hari, dan CO sebesar 938,682 kg/hari.
  - d. Di Jalan Panglima Sudirman beban emisi CO<sub>2</sub> sebesar 26096,924 kg/hari, SO<sub>2</sub> sebesar 6,317 kg/hari, NO<sub>2</sub> sebesar 169,307 kg/hari, dan CO sebesar 3925,493 kg/hari.
2. Dari segi teknis, armada kendaraan umum yang ada sudah mampu menampung pengguna mobil pribadi yang berpindah ke kendaraan umum. Untuk efisiensinya, penerapan program ganjil-genap mampu menurunkan beban emisi dari sektor transportasi pada tanggal ganjil sebesar 16,451% untuk emisi CO<sub>2</sub>, 28,084% untuk emisi SO<sub>2</sub>, 25,191% untuk emisi NO<sub>2</sub>, dan 14,726% untuk emisi CO. Sedangkan pada tanggal genap mampu menurunkan beban emisi CO<sub>2</sub> sebesar 14,214%, emisi SO<sub>2</sub> sebesar 25,855%, emisi NO<sub>2</sub> sebesar 23,319%, dan emisi CO sebesar 12,404%. Berdasarkan kajian beban emisinya, maka program ganjil-genap mampu menurunkan beban emisi gas CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, dan CO cukup besar. Namun berdasarkan uji statistika, tidak ada pengaruh penerapan program ganjil-genap secara signifikan terhadap penurunan beban emisi.

## **5.2. Saran**

1. Perlu adanya penelitian lanjutan dengan titik sampling lain di Kota Surabaya dengan kepadatan jalan yang tinggi.
2. Perlu disertakan penelitian lanjutan dengan tambahan titik sampling di jalan alternatif di sekitar jalan yang akan diterapkan program ganjil-genap
3. Sebaiknya dilakukan penelitian apabila kendaraan sepeda motor ikut diterapkan program ganjil-genap.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustri, G.F. 2016. Kajian Penurunan Emisi CO<sub>2</sub>, CO, dan PM<sub>10</sub> Pada Program *Car Free Day* di Jalan Utama Kota Surabaya. [Tugas Akhir]. Surabaya: Program Sarjana Jurusan Teknik Lingkungan FTSP. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Aminah, S. 2006. Transportasi Publik dan Aksesibilitas Masyarakat Perkotaan. *Jurnal Ilmu Politik FISIP*. Universitas Airlangga.
- Anonim. 2012. Studi Perhitungan Emisi CO<sub>2</sub> Pada Setiap Kendaraan Bermotor Transportasi Jalan. Laporan Akhir PT Delima Laksana Tata.
- Aplicada, Q. F. 2013. Physical and Chemical Characterizaations of Fuels. Porto: University of Porto.
- Azizah, A. dan Agnestisia, R. 2011. Analisis Kualitas Udara Ambien dengan Parameter Gas SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, dan CO di Balai Hiperkes dan Keselamatan Kerja Provinsi Kalimantan Selatan. Universitas Lampung Mangkurat Banjarbaru.
- Badan Lingkungan Hidup. 2014. Laporan Status Lingkungan Hidup Daerah (SLHD) Kota Surabaya.
- Badan Pusat Statistik. 2017. Surabaya Dalam Angka 2017.
- Begg, S., Vos, T., Barker, B., Stevenson, C., Stanley, L., Lopez, A., 2007. The Burden of Disease and Injury in Australia 2003. Australia Australian Institute of Health and Wellbeing (AIHW).
- BMKG. 2017. <http://www.bmkg.go.id/kualitas-udara/informasi-so2.bmkg> (diakses 25 Oktober 2017)
- BPLHD DKI Jakarta. 2015. Laporan Status Lingkungan Hidup Daerah Provinsi DKI Jakarta Tahun 2015
- Dharmowijoyo, D. B. E., Tamin O. Z. 2010. Pemilihan Metode Perhitungan Pengurangan Emisi Karbon Dioksida di Sektor Transportasi. *Jurnal Transportasi* Vol. 10 No.3 PP: 245-252
- Dinas Lingkungan Hidup. 2017. Laporan Harian Kualitas Udara
- Dinas Pendapatan Daerah Provinsi Jawa Timur. 2017.
- Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Provinsi Jawa Timur. 2017.

- Dinas Perhubungan. 2017. Survey Kinerja Lalu Lintas Kota Surabaya
- ESDM. 2012. Kajian Emisi Gas Rumah Kaca Sektor Transportasi. Pusat Data dan Informasi Energi dan Sumber Daya Mineral Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral.
- ESDM. 2016. Data Inventory Emisi GRK Sektor Energi . Pusat Data dan Informasi Energi dan Sumber Daya Mineral Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral.
- Ferdiansyah, R. 2009. Kemungkinan Peralihan Penggunaan Moda Angkutan Pribadi ke Moda Angkutan Umum Perjalanan Depok-Jakarta. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*. Vol. 20 (3) PP: 183-198.
- Fitria, L. 2009. Program Langit Biru : Kontribusi Kebijakan Pengendalian Pencemaran Udara Kota terhadap Penurunan Penyakit Pernapasan pada Anak. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional* Vol. 4 (3), Desember 2009.
- Gita, S. S. 2015. Analisa Pemilihan Moda Transportasi Untuk Perjalanan Kerja (Studi Kasus :Kecamatan Lubuk Kilangan, Padang). *The 18th FSTPT International Symposium, University of Lampung* Agustus 2015.
- Gunawan, H., & Budi, G, S. 2017. Kajian Emisi Kendaraan di Persimpangan Surabaya Tengah dan Timur Serta Potensi Pengaruh Terhadap Kesehatan Lingkungan Setempat. *Jurnal Wilayah dan Lingkungan*, 5(2), 113-124. [dx.doi.org/10.14710/jwl.5.2.113-124](https://doi.org/10.14710/jwl.5.2.113-124)
- Gusnita, D. 2012. Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) di Udara dan Upaya Penghapusan Bensin Bertimbal. *Berita Dirgantara* Vol 13 (3) : 95 – 101.
- Grover, S., Tiwari, G., dan Rao, K.R. 2013. Low Carbon Mobility Plans: A Case Study of Ludhiana, India. *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 104 (2013), PP: 785-794.
- Hadiance, A. R. 2013. Evaluasi Pengembangan Terminal Penumpang Tipe B (Studi Kasus Terminal Malengkeri Makassar). Tesis. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada

- Hendra. F.H. 2016. Pembangunan Perumahan Rendah Emisi Karbon di Surabaya Timur. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan IV 2016*.
- Hobbs, F.D. 1979. Traffic Planning and Engineering, 2nd Edition. Inggris: Pergamon Press Oxford
- Kanaf, N. 2010. Efisiensi Program *Car Free Day* Terhadap Penurunan Emisi Karbon. [Tugas Akhir]. Surabaya: Program Sarjana Jurusan Teknik Lingkungan FTSP. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Kayori, R.F., Sendow, T. K., Longdong, J., Manoppo, M.R.E. 2013. Analisa Derajat Kejenuhan Akibat Pengaruh Kecepatan Kendaraan Pada Jalan Perkotaan di Kawasan Komersil (Studi Kasus: di Segmen Jalan Depan Manado Town Square Boulevard Manado). *Jurnal Sipil Statik*. Vol.1 (9), PP: 608-615
- Kalghatgi, G. T. 2014. The Outlook For Fuels For Internal Combustion Engines. *International Journal of Engine Research Sage*. doi: 10.1177/1468087414526189
- Kementrian Lingkungan Hidup. 2012. Pedoman Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional Buku II, Volume 3: Metodologi Perhitungan Tingkat Penyebaran Emisi dan Penyerapan Gas Rumah Kaca, Pertanian, Kehutanan, dan Penggunaan Lahan Lainnya. Jakarta: Kementrian Lingkungan Hidup.
- Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 35 Tahun 2003 Tentang Angkutan Jalan.
- Kusminingrum N. dan Gunawan G. 2008. Polusi Udara Akibat Aktivitas Kendaraan Bermotor di Jalan Perkotaan Pulau Jawa dan Bali. Pusat Litbang Jalan dan Jembatan.
- Kusuma, W.P. 2010. Studi Kontribusi Kegiatan Transportasi Terhadap Emisi Karbon di Surabaya Bagian Barat. [Tugas Akhir]. Surabaya: Program Sarjana Jurusan Teknik Lingkungan. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Luki. 2009. Surabaya Peringkat Ketiga Kota Berpolusi di Asia. <https://www.antaranews.com/berita/158053/surabaya-peringkat-ketiga-kota-berpolusi-di-asia> diakses 18 Juli 2018

- Martini, E. 2012. Pengamatan Tentang Penerapan Sistem Plat Nomor Ganjil/Genap sebagai Alternatif Pengurangan Kepadatan Kendaraan Pribadi Di Jalan Raya. *Jurnal Planesa Vol. 3 (1)*.
- Mauna Loa Observatory, Hawaii (NOAA-ESRL) 2018. <https://www.co2.earth/> (diakses 11 Juli 2018)
- McElroy, M. B. 2002. *The Atmospheric Environmental: Effects of Human Activity*. United Kingdom: Princeton University Press, Princeton and Oxford.
- Mulyani, S. 2017. Perubahan Emisi Karbondioksida Setelah Pemindahan Kendaraan Pribadi Ke Kendaraan Berbasis *Online* dan Monorel-Trem di Kota Surabaya. [Tugas Akhir]. Surabaya: Program Sarjana Departemen Teknik Lingkungan FTSP. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Nestiti, R.F. 2017. Perubahan Emisi Karbondioksida Dengan Pemindahan Kendaraan Pribadi Ke Kendaraan Umum Konvensional di Kota Surabaya. [Tugas Akhir]. Surabaya: Program Sarjana Departemen Teknik Lingkungan FTSP. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Nevers, N.D. 2000. *Air Pollution Control Engineering*, Second Edition. New York: McGraw-Hill.
- Nugroho, A., Fazzry, B. 2016. Analisis Emisi Gas Rumah Kaca (CO<sub>2</sub>) Angkutan Antar Kota Dalam Propinsi (AKDP) di Jawa Timur. *Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi Teknologi di Industri (SENIATI) 2016*.
- Peraturan Gubernur Provinsi DKI Jakarta Nomor 164 Tahun 2016 Tentang Pembatasan Lalu Lintas Dengan Sistem Ganjil-Genap
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2010 Tentang Pedoman Pengendalian Pencemaran Udara di Daerah
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006 Tentang Jalan
- Peraturan Pemerintah No. 41 Tahun 1999 Tentang Pengendalian Pencemaran Udara
- Pradana, R.P., Heriyanto, E. 2011. Analisis Pemantauan Kualitas Udara Pada Saat Arus Mudik dan Balik Lebaran di

- Gerbang Tol Cikampek Tahun 2009. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*. Volume 12 (3) PP: 261- 269.
- Prawiro, R. H. 1988. Ekologi Pencemaran Lingkungan. Semarang: Satya Wacana.
- Putri, D.S. 2013. Estimasi Konsentrasi Nitrogen Dioksida (NO<sub>2</sub>) di Udara Surabaya Menggunakan Cokriging. [Tugas Akhir]. Surabaya: Program Sarjana Jurusan Statistika FMIPA. Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- Rusli, B. 2013. Kebijakan Publik. Membangun Pelayanan Publik Yang Responsif. Bandung: Hakim Publishing.
- Santoso, M., Ahmad, E.F. 2016. Analisis Karakterisasi Konsentrasi dan Komposisi Partikulat Udara (Studi Case: Surabaya). *Jurnal Kimia VALENSI* Vol 2 (2): 97 – 103. UIN Syarif Hidayatullah, Bandung. [dx.doi.org/10.15408/jkv.v0i0.3602](https://doi.org/10.15408/jkv.v0i0.3602)
- Sengkey, S.L. 2011. Tingkat Pencemaran Udara Co Akibat Lalu Lintas Dengan Model Prediksi Polusi Udara Skala Mikro. *Jurnal Ilmiah Media Engineering* Vol. 1(2) PP 119-126
- Siswanto, Lagiyono, dan Siswiyanti. 2012. Analisa Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor 4 Tak Berbahan Bakar Campuran Premium Dengan Variasi Penambahan Zat Aditif. Tegal: Universitas Pancasakti Tegal.
- Smart City Jakarta. 2016. "Penerapan Kebijakan Ganjil-Genap di Jakarta". <http://smartcity.jakarta.go.id/blog/84/penerapan-kebijakan-ganjil-genap-di-jakarta> (diakses 10 Oktober 2017)
- Sugiarti. 2009. Gas Pencemar Udara dan Pengaruhnya Bagi Kesehatan Manusia. *Jurnal Chemical* Vol 10 (1) : 50 – 58.
- Sujatno, A. 2016. Menyoroti Kebijakan Sistem Ganjil-Genap. <http://ylki.or.id/2016/08/menyoroti-kebijakan-sistem-ganjil-genap/> (diakses 18 Januari 2018)
- Surabaya Pagi (Surabaya). 2013. "Awat, Hujan Asam Guyur Surabaya". 27 Februari. [http://www.surabayapagi.com/read/95169/2013/02/27/Awas,\\_Hujan\\_Asam\\_Guyur\\_Surabaya.html](http://www.surabayapagi.com/read/95169/2013/02/27/Awas,_Hujan_Asam_Guyur_Surabaya.html) (diakses 10 Oktober 2017)

- Soedomo, M. 2001. Pencemaran Udara. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Syahrani, A. 2006. Analisis Kinerja Mesin Berdasarkan Hasil Uji Emisi. *Jurnal SMARTek*. Vol 4 (4), PP: 260-266. Universitas Tadulako, Palu.
- Thurston, G.D. 2008. Outdoor Air Pollution: Sources, Atmospheric Transport, and Human Health Effects. In: Kris, H. (Ed.), *International Encyclopedia of Public Health*. Academic Press, Oxford, PP. 700-712. DOI: 10.1016/B978-012373960-5.00275-6
- Toar, J.I., Timboeleng, T.A., dan Sendow, T.K. 2015. Analisa Pemilihan Moda Angkutan Kota Manado – Kota Gorontalo Menggunakan Model Binomial-Logit-Selisih. *Jurnal Sipil Statik*. Vol.3 (1), PP: 27-37.
- Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2001 Tentang Minyak dan Gas Bumi
- Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Jalan dan Angkutan Jalan
- US EPA. 1994. Measuring Air Quality: The Pollutant Standards Index; Office of Air Quality Planning and Standards, US EPA; EPA 451/K-94-001
- World Health Organization. 2016. World Health Statistics - Monitoring Health for the SDGs. World Health Organization. Retrieved from [http://www.who.int/gho/publications/world\\_health\\_statistics/2016/en/](http://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/2016/en/).



## BIOGRAFI PENULIS



Penulis bernama lengkap Jauza Rihadatul Aisy lahir di Tasikmalaya pada tanggal 25 Juni 1996 merupakan anak keempat dari 6 bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal, yaitu TK Darul Hikam Bandung, SD Muhammadiyah 06 Pagi Jakarta, SMPN 49 Jakarta, SMAN 48 Jakarta. Penulis lulus SMA pada tahun 2014 dan melanjutkan pendidikan di S1 Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan, dan Kebumihan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Selama masa kuliah, penulis aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Teknik Lingkungan (HMTL). Di antaranya yaitu menjadi staf Departemen Seni dan Olahraga HMTL ITS pada periode 2015-2016 dan menjadi sekertaris Departemen Seni dan Olahraga HMTL ITS pada periode 2016-2017. Penulis pernah melakukan kerja praktik di PT. Indonesia Power Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) Unit Pembangkit Jasa Pembangkitan (UPJP) Kamojang, Jawa Barat, di bagian Kesehatan dan Keselamatan Kerja dan Lingkungan (K3L). Apabila terdapat kritik dan saran mengenai tugas akhir penulis, dapat menghubungi penulis dengan mengirimkan *e-mail* ke [jauzaraisy@gmail.com](mailto:jauzaraisy@gmail.com).

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



KTA-S1-TL-03 TUGAS AKHIR

Kode/SKS : RE141581 (0/6/0)

Periode: Genap 2017/2018

No. Revisi: 01

**FORMULIR TUGAS AKHIR KTA-02**  
**Formulir Ringkasan dan Saran Dosen Pembimbing**  
**Seminar Kemajuan Tugas Akhir**

Hari, tanggal : Jumat 4 Mei 2018

Nilai TOEFL 530

Pukul : 09.00 - 10.00

Lokasi : TL 103

Judul : Kajian Penerapan Program Ganjil-Genap Untuk Mengurangi Beban Emisi Gas CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, dan NO<sub>2</sub> Dari Sektor Transportasi di Kota Surabaya

Nama : Jauza Rihadatul Aisy

Tanda Tangan

NRP. : 03211440000096

Topik : Penelitian Lapangan

No./Hal.	Ringkasan dan Saran Dosen Pembimbing Seminar Kemajuan Tugas Akhir
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Cek buku.</li><li>- Promotase kendaraan saat Ganjil/Genap.</li><li>- Emisi jika terjadi Program Ganjil-Genap.</li><li>- Masukkan catokan penelitian di Perbakaan.</li><li>- Tanggapan masyarakat tidak sbg kesimpulan.</li><li>- Analisis awal dan akhir.</li><li>- Jelaskan Program ganjil/Genap.</li><li>- Alternatifnya.</li><li>- Korelasi dg Hasil Questioner.</li></ul> <p>5/18.</p>

Dosen Pembimbing akan menyerahkan formulir KTA-02 ke Sekretariat Program Sarjana

Formulir ini harus mahasiswa dibawa saat asistensi kepada Dosen Pembimbing

Formulir dikumpulkan bersama revisi buku setelah mendapat persetujuan Dosen Pembimbing

Berdasarkan hasil evaluasi Dosen Pengarah dan Dosen Pembimbing, dinyatakan mahasiswa tersebut

1. Dapat melanjutkan ke Tahap Ujian Tugas Akhir
2. Tidak dapat melanjutkan ke Tahap Ujian Tugas Akhir

Dosen Pembimbing

Dr. Ir. Rachmat Boedisantoso, M.T.

()



UTA-S1-TL-02 TUGAS AKHIR  
Periode: Genap 2017/2018

Kode/SKS : RE141581 (0/6/0)  
No. Revisi: 01

FORMULIR TUGAS AKHIR UTA-02  
Formulir Ringkasan dan Saran Dosen Pembimbing  
Ujian Tugas Akhir

Nilai TOEFL 530

Hari, tanggal : Kamis, 12 Juli 2018  
Pukul : 13.00 - 15.00 WIB  
Lokasi : TL-101  
Judul : Kajian Penerapan Program Ganjil-Genap Untuk Mengurangi Beban Emisi Gas CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, dan NO<sub>2</sub> Dari Sektor Transportasi di Kota Surabaya  
Nama : Jauza Rihadatul Aisy  
NRP. : 03211440000096  
Topik : Penelitian Lapangan

Tanda Tangan

No./Hal.	Ringkasan dan Saran Dosen Pembimbing Ujian Tugas Akhir
	<p>- Analisis statistik - Pelajari fenomena GKK dan Global Warming. - Lihat masukan dari Dosen Penguji.</p> <p>} 29/7/18.</p>

Dosen Pembimbing akan menyerahkan formulir UTA-02 ke Sekretariat Program Sarjana  
Formulir ini harus dibawa mahasiswa saat asistensi kepada Dosen Pembimbing  
Formulir dikumpulkan bersama revisi buku setelah mendapat persetujuan Dosen Pembimbing

Berdasarkan hasil evaluasi Dosen Penguji dan Dosen Pembimbing, dinyatakan mahasiswa tersebut:

1. Lulus Ujian Tugas Akhir
2. harus mengulang Ujian Tugas Akhir semester berikutnya
3. Tugas Akhir dinyatakan gagal atau harus mengganti Tugas Akhir (lebih dari 2 semester)

Dosen Pembimbing

Dr. Ir. Rachmat Boedisantoso, MT.

## FORMULIR PERBAIKAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : JAUZA RIHADATUL AISY  
NRP : 03211440000096  
Judul Tugas Akhir : KAJIAN PENERAPAN PROGRAM GANJIL - GENAP UNTUK MENGURANGI BEBAN EMISI GAS CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, DAN NO<sub>2</sub> DARI SEKTOR TRANSPORTASI DI KOTA SURABAYA

No	Saran Perbaikan (sesuai Form UTA-02)	Tanggapan / Perbaikan (bila perlu, sebutkan halaman)
1.	Penulisan koma dikonsistensikan	Penulisan koma sudah dikonsistensikan
2.	Tambahkan mengenai SO <sub>2</sub> dan NO <sub>2</sub> di Surabaya pada latar Belakang	Sudah ditambahkan pada halaman 1
3.	Tambahkan analisa beberapa variabel kuesioner terhadap minat mengikuti program ganjil-genap	Sudah ditambahkan analisa pada halaman 54
4.	Di tujuan ganti kata "Menganalisis" menjadi "Menentukan" dan kata "Mengaji" menjadi "Menentukan potensi".	Sudah diganti pada halaman 3
5.	Halaman kosong diisi	Sudah diperbaiki
6.	Nomor gambar diperbaiki	Nomor gambar sudah diperbaiki
7.	Analisis tentang kesiapan pemerintah tidak masuk kesimpulan dan abstrak.	Sudah diperbaiki

Dosen Pembimbing,

Mahasiswa Ybs.,

  
Dr. Ir. RACHMAT BOEDISANTOSO, M.T.

  
JAUZA R-A



**ITS**  
Institut  
Teknologi  
Sepuluh Nopember

**JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**FORM FTA-03**

**KEGIATAN ASISTENSI TUGAS AKHIR**

Nama : Jauza Rihadatul Aisy  
NRP : 03211440000096  
Judul Tugas Akhir : Kajian Penerapan Program Ganjil-Genap Untuk Menurunkan Beban Emisi Gas CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, dan NO<sub>2</sub> dari Sektor Transportasi di Kota Surabaya.

No	Tanggal	Keterangan Kegiatan / Pembahasan	Paraf
1.	5 Maret 2018	- Traffic counting hari senin diulang - Grafik dipisah antar Jalan, Jadi perjam 4 perhari	f
2.	21 Maret 2018	• Beban emisi Jalan Tungangan dan Gub. Surgo tidak dapat dihitung	f
3.	28 Maret 2018	- Kecepatan dan derajat kegenuhan hanya sebagai pendekatan.	f
4.	2 April 2018	• Analisis penerapan program berdasarkan hasil counting dan hasil kuesioner	f
5.	23 April 2018	- Tambahkan pertanyaan di kuesioner - Jumlah responden sesuaikan dengan rumus	f
6.	5 Mei 2018	• Tambahkan rujukan pustaka mengenai program ganjil-genap • Laporan sesuaikan dengan format	f
7.	9 Mei 2018	- Minat masyarakat untuk berpindah dari mobil pribadi ke kendaraan umum dapat dilihat dari penelitian sebelumnya	f
8.	22 Mei 2018	• Perbaiki grafik	f
9.	28 Mei 2018	- Tambahkan perbandingan bahan bakar solar dan bensin menurut Dispenda Jawa Timur - Tambahkan jumlah responden pengguna mobil pribadi	f
10.	6 Juni 2018	• Tambahkan step-step uji anova di lampiran • perpindahan dari mobil pribadi ke bis dan angkutan umum disesuaikan dengan kapasitas	f

Surabaya, ..... Juni 2018  
Dosen Pembimbing

  
Dr. Ir. Rochmat Radesantoso, M.T.

## LAMPIRAN A

### (DATA JUMLAH KENDARAAN)

Data Sekunder

Nama Jalan : Jl. Embong Malang

Arah Survei Jalan : Arah ke Tidar

Posisi Survei : Depan Alfamart

Cuaca : Cerah

Waktu	Jenis Kendaraan				
	Motor	Mobil bensin	Mobil solar	Bus	Truk
05.00-05.10	638	237	36	1	4
05.10-05.20	621	41	0	0	0
05.20-05.30	689	33	0	2	4
05.30-05.40	597	37	0	0	0
05.40-05.50	679	41	0	1	4
05.50-06.00	634	39	0	1	1
06.00-06.10	611	36	0	1	3
06.10-06.20	632	40	0	0	1
06.20-06.30	598	32	0	3	1
06.30-06.40	675	33	0	1	1
06.40-06.50	587	26	0	0	0
06.50-07.00	632	34	0	0	0
07.00-07.10	589	36	0	1	0
07.10-07.20	631	32	0	1	0
07.20-07.30	622	35	0	0	1
07.30-07.40	608	29	0	2	1
07.40-07.50	628	28	0	0	1
07.50-08.00	615	35	0	2	0
08.00-08.10	569	37	0	1	1
08.10-08.20	578	32	0	1	1
08.20-08.30	605	35	0	1	2
08.30-08.40	598	33	0	0	2
08.40-08.50	610	34	0	0	1
08.50-09.00	617	30	0	1	1
09.00-09.10	638	45	0	1	1
09.10-09.20	621	46	0	1	0
09.20-09.30	587	47	0	0	3
09.30-09.40	598	43	0	1	1
09.40-09.50	583	41	0	0	0
09.50-10.00	611	41	0	1	0

10.00-10.10	626	54	0	1	2
10.10-10.20	642	55	0	0	1
10.20-10.30	613	47	0	1	2
10.30-10.40	615	51	0	2	0
10.40-10.50	617	52	0	1	1
10.50-11.00	620	50	0	1	0
11.00-11.10	573	39	0	0	2
11.10-11.20	570	44	0	2	0
11.20-11.30	593	39	0	1	3
11.30-11.40	605	43	0	0	1
11.40-11.50	589	42	0	1	0
11.50-12.00	598	43	0	1	0
12.00-12.10	532	44	0	1	3
12.10-12.20	555	42	0	0	1
12.20-12.30	573	40	0	1	4
12.30-12.40	512	48	0	0	1
12.40-12.50	589	43	0	1	1
12.50-13.00	513	45	0	2	1
13.00-13.10	648	46	0	2	2
13.10-13.20	697	49	0	0	5
13.20-13.30	704	62	0	2	2
13.30-13.40	756	57	0	4	1
13.40-13.50	799	50	0	1	4
13.50-14.00	856	52	0	2	0
14.00-14.10	967	62	0	2	1
14.10-14.20	1001	52	0	1	0
14.20-14.30	988	59	0	1	2
14.30-14.40	976	41	0	2	0
14.40-14.50	1014	54	0	1	2
14.50-15.00	1008	60	0	0	1
15.00-15.10	1147	75	0	1	2
15.10-15.20	1136	46	0	1	0
15.20-15.30	1200	49	0	2	1
15.30-15.40	1198	59	0	1	3
15.40-15.50	1174	51	0	0	1
15.50-16.00	1216	64	0	1	3
16.00-16.10	1174	69	0	3	0
16.10-16.20	1063	49	0	0	1
16.20-16.30	1182	52	0	1	2
16.30-16.40	1201	52	0	1	4
16.40-16.50	1114	50	0	0	0



16.50-17.00	1028	41	0	0	1
17.00-17.10	1234	82	0	0	0
17.10-17.20	1067	69	0	3	1
17.20-17.30	1152	71	0	1	2
17.30-17.40	1262	59	0	2	1
17.40-17.50	1113	74	0	2	0
17.50-18.00	1200	70	0	2	2
18.00-18.10	1372	49	0	2	2
18.10-18.20	1245	72	0	2	0
18.20-18.30	1035	57	0	0	3
18.30-18.40	1124	41	0	1	1
18.40-18.50	1157	73	0	1	2
18.50-19.00	1021	54	0	1	4
19.00-19.10	1028	57	0	2	0
19.10-19.20	1428	55	0	0	0
19.20-19.30	1047	49	0	0	1
19.30-19.40	1172	48	0	4	3
19.40-19.50	1156	42	0	4	1
19.50-20.00	1342	37	0	0	1
20.00-20.10	1015	51	0	2	1
20.10-20.20	910	55	0	1	1
20.20-20.30	888	33	0	1	2
20.30-20.40	829	33	0	1	0
20.40-20.50	934	28	0	3	0
20.50-21.00	902	37	0	5	1

Sumber: Dinas Perhubungan, 2017

# Data Primer

## 1. Formulir survei kendaraan pukul 06.00 – 10.00

Hari, tanggal =

Lokasi survey =

Sesi =

Surveyor =

Waktu	Motor	Mobil Bensin		Mobil Solar		Plat kuning	Plat dinas		Bus	Truk
		Genap	Ganjil	Genap	Ganjil		Bensin	Solar		
06.00-06.15										
06.15-06.30										
06.30-06.45										
06.45-07.00										
07.00-07.15										
07.15-07.30										
07.30-07.45										
07.45-08.00										
08.00-08.15										
08.15-08.30										
08.30-08.45										
08.45-09.00										
09.00-09.15										
09.15-09.30										
09.30-09.45										
09.45-10.00										

2. Formulir survei kendaraan pukul 16.00 – 20.00

Hari, tanggal =

Lokasi survey =

Sesi =

Surveyor =

Waktu	Motor	Mobil Bensin		Mobil Solar		Plat kuning	Plat dinas		Bus	Truk
		Genap	Ganjil	Genap	Ganjil		Bensin	Solar		
16.00-16.15										
16.15-16.30										
16.30-16.45										
16.45-17.00										
17.00-17.15										
17.15-17.30										
17.30-17.45										
17.45-18.00										
18.00-18.15										
18.15-18.30										
18.30-18.45										
18.45-19.00										
19.00-19.15										
19.15-19.30										
19.30-19.45										
19.45-20.00										

Hari, tanggal = Selasa, 27 Februari 2018  
 Lokasi survey = Puter Balik dari Jalan Panglima Sudirman  
 Sesi = Sore

Jam	Motor	Mobil Bensin		Mobil Solar		Plat kuning	Plat dinas		Bus	Truk
		Genap	Ganjil	Genap	Ganjil		Bensin	Solar		
16.00-16.15	472	91	105	20	12	15	3	3	0	0
16.15-16.30	550	122	150	23	14	16	0	2	0	0
16.30-16.45	518	95	82	16	13	7	1	1	0	0
16.45-17.00	301	112	85	29	29	14	3	1	1	1
17.00-17.15	421	77	67	19	29	11	2	2	0	1
17.15-17.30	443	73	74	29	21	13	1	0	0	1
17.30-17.45	432	75	81	23	22	12	1	2	0	0
17.45-18.00	392	92	83	13	22	13	4	0	1	0
18.00-18.15	355	122	110	22	28	15	0	0	0	0
18.15-18.30	402	107	102	16	20	15	1	0	1	0
18.30-18.45	488	117	103	26	27	14	1	1	0	1
18.45-19.00	510	103	109	22	25	15	1	0	0	0
19.00-19.15	475	62	52	24	16	14	0	0	0	0
19.15-19.30	399	91	124	22	15	0	0	0	2	0
19.30-19.45	427	72	86	15	19	21	0	0	1	0
19.45-20.00	310	72	57	17	15	0	2	4	0	0

Hari, tanggal = Selasa, 27 Februari 2018  
 Lokasi survey = Urip Sumoharjo arah Basuki Rahmat  
 Sesi = Sore

Jam	Motor	Mobil Bensin		Mobil Solar		Plat kuning	Plat dinas		Bus	Truk
		Genap	Ganjil	Genap	Ganjil		Bensin	Solar		
16.00-16.15	1678	171	142	61	31	22	12	5	1	0
16.15-16.30	1955	207	189	25	28	21	6	6	0	2
16.30-16.45	1530	178	179	21	23	14	14	3	2	1
16.45-17.00	1639	177	193	11	20	18	11	8	0	2
17.00-17.15	2011	294	258	33	29	15	2	6	0	0
17.15-17.30	1922	281	271	26	28	17	3	3	1	1
17.30-17.45	1763	213	223	21	14	22	11	6	2	0
17.45-18.00	1791	273	270	23	21	21	10	4	1	1
18.00-18.15	1855	271	236	37	34	26	3	5	0	0
18.15-18.30	1917	243	267	49	36	31	8	4	1	0
18.30-18.45	1814	267	261	63	45	30	9	4	1	2
18.45-19.00	1592	265	243	55	48	23	8	4	1	1
19.00-19.15	1366	224	200	49	42	24	8	11	2	2
19.15-19.30	1246	219	177	37	47	28	7	8	3	5
19.30-19.45	1304	237	205	42	37	41	10	8	1	4
19.45-20.00	1127	240	224	55	40	32	6	6	1	0

Hari, tanggal = Selasa, 27 Februari 2018  
 Lokasi survey = Urip Sumoharjo arah Darmo  
 Sesi = Sore

Jam	Motor	Mobil Bensin		Mobil Solar		Plat kuning	Plat dinas		Bus	Truk
		Genap	Ganjil	Genap	Ganjil		Bensin	Solar		
16.00-16.15	1405	232	251	26	23	24	3	0	2	1
16.15-16.30	1385	228	247	25	22	23	2	3	1	2
16.30-16.45	1756	289	313	32	28	29	3	4	1	1
16.45-17.00	1654	273	295	30	27	28	5	6	1	0
17.00-17.15	1638	270	292	30	26	27	9	6	1	0
17.15-17.30	1723	284	307	31	28	29	4	3	1	0
17.30-17.45	1587	262	283	29	25	27	5	4	0	1
17.45-18.00	1467	242	262	27	24	25	4	7	1	2
18.00-18.15	1486	245	265	27	24	25	7	8	1	2
18.15-18.30	1556	256	277	28	25	26	8	5	2	2
18.30-18.45	1577	260	281	29	25	26	3	4	2	1
18.45-19.00	1634	269	291	30	26	27	3	5	0	1
19.00-19.15	1568	258	280	29	25	26	4	3	1	0
19.15-19.30	1485	245	265	27	24	25	2	2	0	1
19.30-19.45	1447	238	258	26	23	24	3	4	1	1
19.45-20.00	1396	230	249	25	22	23	1	3	1	0

Hari, tanggal = Rabu, 28 Februari 2018  
 Lokasi survey = Puter Balik dari Jalan Panglima Sudirman  
 Sesi = Pagi

Jam	Motor	Mobil Bensin		Mobil Solar		Plat kuning	Plat dinas		Bus	Truk
		Genap	Ganjil	Genap	Ganjil		Bensin	Solar		
06.00-06.15	234	22	18	3	6	4	2	0	0	2
06.15-06.30	416	46	29	4	8	11	2	1	0	0
06.30-06.45	309	34	46	9	12	16	1	1	0	0
06.45-07.00	367	60	50	14	28	11	1	0	1	0
07.00-07.15	445	98	103	40	42	5	2	3	0	0
07.15-07.30	495	116	91	23	26	13	3	4	0	0
07.30-07.45	619	118	117	28	24	7	2	0	0	0
07.45-08.00	639	109	133	14	29	12	4	2	0	0
08.00-08.15	571	103	111	29	28	10	1	2	1	0
08.15-08.30	580	68	84	26	33	16	3	0	0	0
08.30-08.45	453	76	86	27	24	15	4	6	1	0
08.45-09.00	408	76	93	24	20	11	5	5	0	0
09.00-09.15	449	88	68	21	28	16	1	0	0	0
09.15-09.30	363	79	80	19	19	10	4	0	0	1
09.30-09.45	374	92	100	23	28	9	6	5	0	3
09.45-10.00	426	90	105	26	20	12	10	6	0	3

Hari, tanggal = Rabu, 28 Februari 2018  
 Lokasi survey = Urip Sumoharjo arah Basuki Rahmat  
 Sesi = Pagi

Jam	Motor	Mobil Bensin		Mobil Solar		Plat kuning	Plat dinas		Bus	Truk
		Genap	Ganjil	Genap	Ganjil		Bensin	Solar		
06.00-06.15	1763	190	182	25	30	22	10	3	1	1
06.15-06.30	1810	198	193	40	38	24	4	3	2	3
06.30-06.45	1784	205	241	34	36	18	2	6	2	0
06.45-07.00	2429	244	256	44	43	21	9	5	2	1
07.00-07.15	2437	260	226	43	54	15	2	5	0	1
07.15-07.30	2490	263	231	35	39	23	1	3	2	0
07.30-07.45	2456	266	268	48	53	35	3	8	0	0
07.45-08.00	2091	219	252	44	48	26	4	2	1	0
08.00-08.15	1836	256	217	93	47	23	1	11	0	1
08.15-08.30	1741	285	149	71	31	16	9	6	7	0
08.30-08.45	1196	169	164	56	42	2	3	5	7	0
08.45-09.00	1450	223	226	65	70	25	2	6	3	0
09.00-09.15	1259	202	206	79	69	21	3	4	2	1
09.15-09.30	1142	188	176	63	48	20	7	9	1	3
09.30-09.45	1265	213	242	48	47	22	2	8	0	2
09.45-10.00	1214	251	204	51	42	32	10	4	1	0



Hari, tanggal = Rabu, 28 Februari 2018  
 Lokasi survey = Urip Sumoharjo arah Darmo  
 Sesi = Pagi

Jam	Motor	Mobil Bensin		Mobil Solar		Plat kuning	Plat dinas		Bus	Truk
		Genap	Ganjil	Genap	Ganjil		Bensin	Solar		
06.00-06.15	1541	197	186	38	29	14	5	2	3	1
06.15-06.30	1234	138	114	24	38	18	1	4	1	1
06.30-06.45	1758	255	271	43	36	25	12	4	7	0
06.45-07.00	1965	244	248	52	36	32	5	9	2	0
07.00-07.15	1763	191	164	68	46	23	9	2	9	2
07.15-07.30	1930	228	245	47	66	32	6	7	6	9
07.30-07.45	1985	237	263	57	74	29	11	10	7	2
07.45-08.00	2015	230	245	43	53	31	15	9	5	3
08.00-08.15	2109	226	271	21	22	34	1	1	5	1
08.15-08.30	2471	235	275	46	36	22	5	9	5	2
08.30-08.45	2196	227	273	36	51	34	13	7	6	4
08.45-09.00	2014	214	207	27	35	28	6	8	3	1
09.00-09.15	1989	224	215	31	42	32	7	11	2	2
09.15-09.30	1884	234	254	39	42	30	5	8	3	1
09.30-09.45	1983	246	264	35	53	29	7	9	4	2
09.45-10.00	1975	292	266	48	41	27	3	6	3	3

Hari, tanggal = Rabu, 28 Februari 2018  
 Lokasi survey = Puter Balik dari Jalan Panglima Sudirman  
 Sesi = Sore

Jam	Motor	Mobil Bensin		Mobil Solar		Plat kuning	Plat dinas		Bus	Truk
		Genap	Ganjil	Genap	Ganjil		Bensin	Solar		
16.00-16.15	522	102	98	21	18	16	1	2	0	2
16.15-16.30	621	99	76	22	26	17	2	0	0	2
16.30-16.45	540	94	107	18	19	18	0	0	0	0
16.45-17.00	529	100	107	23	24	17	1	0	1	0
17.00-17.15	529	88	81	18	27	14	0	0	1	0
17.15-17.30	599	99	104	11	14	16	0	0	0	0
17.30-17.45	548	98	119	18	22	12	2	0	0	1
17.45-18.00	593	116	126	19	15	14	0	0	0	0
18.00-18.15	420	106	90	28	27	16	1	0	0	0
18.15-18.30	353	64	68	16	16	10	1	1	0	0
18.30-18.45	466	119	93	14	18	7	0	0	0	0
18.45-19.00	323	118	103	19	13	12	1	0	1	0
19.00-19.15	442	126	115	13	17	9	0	1	0	1
19.15-19.30	439	115	136	14	20	19	0	1	0	0
19.30-19.45	399	76	77	11	15	15	1	2	0	1
19.45-20.00	372	51	50	13	5	4	1	0	0	0

Hari, tanggal = Rabu, 28 Februari 2018  
 Lokasi survey = Urip Sumoharjo arah Basuki Rahmat  
 Sesi = Sore

Jam	Motor	Mobil Bensin		Mobil Solar		Plat kuning	Plat dinas		Bus	Truk
		Genap	Ganjil	Genap	Ganjil		Bensin	Solar		
16.00-16.15	1312	215	211	38	41	24	5	2	1	1
16.15-16.30	1278	204	226	43	36	14	1	3	0	1
16.30-16.45	1137	195	165	48	43	35	4	4	0	2
16.45-17.00	1195	154	165	33	48	25	2	1	1	1
17.00-17.15	1008	185	158	26	39	26	3	3	2	1
17.15-17.30	1358	188	190	31	40	28	5	3	2	2
17.30-17.45	1233	188	181	50	38	27	0	2	1	0
17.45-18.00	1119	170	194	33	42	22	2	8	0	2
18.00-18.15	1278	175	173	50	51	28	5	3	2	2
18.15-18.30	1155	155	174	28	39	19	2	1	1	0
18.30-18.45	975	142	158	26	35	31	3	0	2	0
18.45-19.00	1107	154	138	34	31	30	2	2	2	2
19.00-19.15	1034	212	185	38	47	21	1	1	0	0
19.15-19.30	904	153	171	28	38	22	3	3	1	0
19.30-19.45	935	173	155	25	41	31	1	4	0	1
19.45-20.00	693	114	132	29	22	19	0	2	6	0

Hari, tanggal = Rabu, 28 Februari 2018  
 Lokasi survey = Urip Sumoharjo arah Darmo  
 Sesi = Sore

Jam	Motor	Mobil Bensin		Mobil Solar		Plat kuning	Plat dinas		Bus	Truk
		Genap	Ganjil	Genap	Ganjil		Bensin	Solar		
16.00-16.15	1471	288	302	55	49	27	10	6	2	1
16.15-16.30	1521	321	297	62	41	17	8	6	2	0
16.30-16.45	1955	263	256	56	45	22	9	3	1	1
16.45-17.00	2301	276	330	94	70	14	4	7	0	2
17.00-17.15	2478	255	290	59	74	21	5	1	1	0
17.15-17.30	2511	324	335	43	61	29	2	3	0	0
17.30-17.45	2579	280	322	62	65	29	3	7	2	0
17.45-18.00	2347	293	312	50	67	30	1	1	3	0
18.00-18.15	1907	235	221	68	41	24	1	2	0	0
18.15-18.30	1983	247	235	55	52	25	2	3	1	1
18.30-18.45	2016	214	279	43	73	27	1	5	1	3
18.45-19.00	1422	254	241	51	47	32	5	6	2	2
19.00-19.15	1478	238	253	49	44	30	4	2	1	0
19.15-19.30	1902	249	263	52	70	28	4	4	1	2
19.30-19.45	1842	221	239	49	63	26	3	6	2	2
19.45-20.00	1789	196	212	46	52	25	2	2	2	0

Hari, tanggal = Kamis, 1 Maret 2018  
 Lokasi survey = Puter Balik dari Jalan Panglima Sudirman  
 Sesi = Pagi

Jam	Motor	Mobil Bensin		Mobil Solar		Plat kuning	Plat dinas		Bus	Truk
		Genap	Ganjil	Genap	Ganjil		Bensin	Solar		
06.00-06.15	200	13	20	2	5	8	0	0	0	1
06.15-06.30	356	27	33	3	5	10	3	0	0	2
06.30-06.45	449	46	47	1	10	2	6	2	0	0
06.45-07.00	358	54	47	26	12	9	1	0	0	0
07.00-07.15	437	92	82	31	32	2	0	5	0	0
07.15-07.30	572	120	99	30	33	16	2	2	1	0
07.30-07.45	600	98	112	28	28	16	0	0	0	0
07.45-08.00	730	109	118	23	27	8	2	1	0	0
08.00-08.15	618	86	113	18	18	7	0	3	1	0
08.15-08.30	576	83	90	22	28	14	0	2	1	0
08.30-08.45	483	73	97	24	20	12	2	0	1	1
08.45-09.00	473	76	87	24	17	11	0	2	0	1
09.00-09.15	414	82	77	33	25	13	4	3	0	2
09.15-09.30	435	79	67	30	26	9	1	0	0	4
09.30-09.45	360	71	95	21	31	17	4	3	0	3
09.45-10.00	442	84	81	28	24	4	1	0	0	4

Hari, tanggal = Kamis, 1 Maret 2018  
 Lokasi survey = Urip Sumoharjo arah Basuki Rahmat  
 Sesi = Pagi

Jam	Motor	Mobil Bensin		Mobil Solar		Plat kuning	Plat dinas		Bus	Truk
		Genap	Ganjil	Genap	Ganjil		Bensin	Solar		
06.00-06.15	1479	187	195	35	46	24	6	9	0	0
06.15-06.30	2029	184	200	42	54	11	4	6	2	0
06.30-06.45	1813	172	183	35	25	15	7	6	1	1
06.45-07.00	1717	191	184	44	45	20	0	5	4	0
07.00-07.15	2043	192	181	33	31	12	4	10	2	1
07.15-07.30	2216	266	253	43	39	20	5	1	1	1
07.30-07.45	2466	277	263	36	47	24	6	5	1	0
07.45-08.00	2424	269	285	28	40	25	3	4	1	0
08.00-08.15	2312	271	236	37	34	26	3	5	0	0
08.15-08.30	1917	243	267	49	36	31	8	4	1	0
08.30-08.45	1814	267	261	63	45	30	9	4	1	2
08.45-09.00	1592	265	243	55	48	23	8	4	1	1
09.00-09.15	1366	224	200	49	42	24	8	11	2	2
09.15-09.30	1246	219	177	37	47	28	7	8	3	5
09.30-09.45	1304	237	205	42	37	41	10	8	1	4
09.45-10.00	1127	240	224	55	40	32	6	6	1	0

Hari, tanggal = Kamis, 1 Maret 2018  
 Lokasi survey = Urip Sumoharjo arah Darmo  
 Sesi = Pagi

Jam	Motor	Mobil Bensin		Mobil Solar		Plat kuning	Plat dinas		Bus	Truk
		Genap	Ganjil	Genap	Ganjil		Bensin	Solar		
06.00-06.15	1655	188	167	34	25	13	7	3	0	1
06.15-06.30	1985	216	223	10	13	10	8	1	1	0
06.30-06.45	1742	225	248	20	26	20	10	7	5	1
06.45-07.00	1584	238	203	18	25	22	13	6	1	1
07.00-07.15	1571	171	192	12	19	19	5	1	3	1
07.15-07.30	1809	204	201	26	20	24	9	2	3	3
07.30-07.45	2007	237	243	32	26	42	3	4	3	2
07.45-08.00	2204	218	241	26	30	29	7	3	2	3
08.00-08.15	1945	217	230	24	25	36	8	2	0	4
08.15-08.30	1702	211	195	33	35	28	8	4	3	4
08.30-08.45	1585	194	237	32	27	29	8	4	0	5
08.45-09.00	1578	211	234	19	21	30	10	3	1	3
09.00-09.15	1418	233	226	38	25	28	12	7	2	4
09.15-09.30	1276	232	206	29	35	24	7	10	1	2
09.30-09.45	1295	238	229	32	37	31	11	6	1	3
09.45-10.00	1298	225	231	35	34	18	12	8	0	7

Hari, tanggal = Kamis, 1 Maret 2018  
 Lokasi survey = Puter Balikan dari Jalan Panglima Sudirman  
 Sesi = Sore

Jam	Motor	Mobil Bensin		Mobil Solar		Plat kuning	Plat dinas		Bus	Truk
		Genap	Ganjil	Genap	Ganjil		Bensin	Solar		
16.00-16.15	502	87	102	24	20	16	1	0	0	3
16.15-16.30	506	99	96	21	28	16	2	3	0	2
16.30-16.45	549	93	105	21	19	14	3	1	0	1
16.45-17.00	513	92	102	17	23	14	2	1	1	1
17.00-17.15	546	96	103	18	20	12	1	0	0	2
17.15-17.30	526	72	89	20	14	10	0	3	0	0
17.30-17.45	597	94	112	19	32	10	2	0	0	1
17.45-18.00	527	89	94	14	21	13	1	1	0	1
18.00-18.15	451	110	105	31	21	9	0	0	0	0
18.15-18.30	469	104	87	19	18	10	1	0	0	0
18.30-18.45	475	101	113	24	22	11	0	0	0	0
18.45-19.00	428	97	99	17	13	14	3	4	0	0
19.00-19.15	413	101	96	17	19	11	2	0	0	0
19.15-19.30	356	86	79	23	17	15	1	2	0	0
19.30-19.45	311	67	105	22	17	10	0	1	0	1
19.45-20.00	437	76	97	23	12	12	1	0	0	1



Hari, tanggal = Kamis, 1 Maret 2018  
 Lokasi survey = Urip Sumoharjo arah Basuki Rahmat  
 Sesi = Sore

Jam	Motor	Mobil Bensin		Mobil Solar		Plat kuning	Plat dinas		Bus	Truk
		Genap	Ganjil	Genap	Ganjil		Bensin	Solar		
16.00-16.15	1017	176	177	35	27	24	9	7	0	0
16.15-16.30	1009	185	197	39	29	29	6	2	1	0
16.30-16.45	1039	203	188	34	29	28	4	2	0	1
16.45-17.00	1141	170	183	27	19	28	3	2	3	0
17.00-17.15	914	171	160	20	15	24	5	3	1	1
17.15-17.30	1233	201	208	24	29	31	2	5	1	0
17.30-17.45	1131	183	161	20	24	24	3	1	1	0
17.45-18.00	1125	205	218	30	23	22	1	1	2	0
18.00-18.15	912	198	181	27	18	20	6	1	1	0
18.15-18.30	1024	217	183	20	22	17	8	3	0	0
18.30-18.45	948	173	150	20	21	19	1	0	1	0
18.45-19.00	1005	189	175	20	27	27	7	3	0	0
19.00-19.15	951	201	214	17	22	22	3	3	2	0
19.15-19.30	895	180	167	29	31	21	1	3	0	0
19.30-19.45	987	188	174	33	26	16	2	1	0	0
19.45-20.00	896	168	157	28	19	26	2	3	1	0

Hari, tanggal = Kamis, 1 Maret 2018  
 Lokasi survey = Urip Sumoharjo arah Darmo  
 Sesi = Sore

Jam	Motor	Mobil Bensin		Mobil Solar		Plat kuning	Plat dinas		Bus	Truk
		Genap	Ganjil	Genap	Ganjil		Bensin	Solar		
16.00-16.15	1878	273	294	48	57	29	14	7	1	1
16.15-16.30	2306	306	309	57	54	31	4	6	0	1
16.30-16.45	2146	307	300	60	53	34	5	8	1	1
16.45-17.00	2346	305	311	60	61	33	6	8	1	7
17.00-17.15	2832	273	299	54	67	28	2	4	2	1
17.15-17.30	2750	282	308	49	59	18	3	1	2	0
17.30-17.45	2443	274	300	65	64	22	3	3	0	0
17.45-18.00	2288	327	342	54	72	28	3	4	2	0
18.00-18.15	1638	252	297	30	28	26	2	3	2	2
18.15-18.30	1855	288	293	46	47	20	5	1	1	3
18.30-18.45	1884	296	276	61	49	27	6	8	0	3
18.45-19.00	1646	252	245	43	38	20	7	3	2	3
19.00-19.15	1593	245	242	38	42	14	5	4	1	3
19.15-19.30	1541	218	240	22	23	33	3	6	2	2
19.30-19.45	1431	199	209	34	29	23	5	4	0	2
19.45-20.00	1407	228	226	33	31	23	5	2	2	3

Hari, tanggal = Jumat, 2 Maret 2018  
 Lokasi survey = Puter Balik dari Jalan Panglima Sudirman  
 Sesi = Pagi

Jam	Motor	Mobil Bensin		Mobil Solar		Plat kuning	Plat dinas		Bus	Truk
		Genap	Ganjil	Genap	Ganjil		Bensin	Solar		
06.00-06.15	228	19	12	5	4	6	1	1	0	0
06.15-06.30	382	37	24	3	6	2	0	2	0	0
06.30-06.45	411	52	53	1	8	4	1	1	0	0
06.45-07.00	369	51	55	13	17	7	0	0	1	0
07.00-07.15	393	88	118	27	11	6	2	1	4	1
07.15-07.30	531	120	113	24	22	4	2	1	0	0
07.30-07.45	673	122	119	20	19	9	1	0	2	0
07.45-08.00	768	121	152	9	15	9	3	3	0	1
08.00-08.15	501	109	134	16	14	10	1	1	0	1
08.15-08.30	653	99	107	23	10	11	3	2	0	0
08.30-08.45	461	96	92	14	17	13	0	0	0	3
08.45-09.00	479	89	99	11	15	12	4	2	0	2
09.00-09.15	489	69	98	11	13	11	1	2	0	1
09.15-09.30	522	96	93	15	7	13	1	1	0	2
09.30-09.45	410	93	99	24	13	11	1	2	0	2
09.45-10.00	495	101	105	14	18	16	3	2	0	0

Hari, tanggal = Jumat, 2 Maret 2018  
 Lokasi survey = Urip Sumoharjo arah Basuki Rahmat  
 Sesi = Pagi

Jam	Motor	Mobil Bensin		Mobil Solar		Plat kuning	Plat dinas		Bus	Truk
		Genap	Ganjil	Genap	Ganjil		Bensin	Solar		
06.00-06.15	1703	192	182	23	21	24	8	5	1	0
06.15-06.30	2042	197	188	34	38	25	7	4	2	3
06.30-06.45	1725	195	173	31	31	16	5	4	4	1
06.45-07.00	1906	193	200	32	32	15	6	4	3	1
07.00-07.15	1885	239	230	32	38	20	3	4	3	3
07.15-07.30	2206	252	293	45	39	18	9	4	2	5
07.30-07.45	1165	268	254	32	42	19	5	3	0	0
07.45-08.00	2430	253	261	42	51	27	3	4	3	1
08.00-08.15	2168	240	273	48	42	26	3	8	2	2
08.15-08.30	1930	251	261	56	54	36	3	5	2	1
08.30-08.45	1734	236	247	56	41	24	5	4	1	2
08.45-09.00	1524	220	249	54	41	35	2	4	2	2
09.00-09.15	1481	221	237	49	57	20	3	6	2	6
09.15-09.30	1198	216	222	59	45	27	2	5	1	6
09.30-09.45	1322	232	206	41	55	32	2	10	0	4
09.45-10.00	1278	223	234	68	61	35	6	4	1	8

Hari, tanggal = Jumat, 2 Maret 2018  
 Lokasi survey = Urip Sumoharjo arah Darmo  
 Sesi = Pagi

Jam	Motor	Mobil Bensin		Mobil Solar		Plat kuning	Plat dinas		Bus	Truk
		Genap	Ganjil	Genap	Ganjil		Bensin	Solar		
06.00-06.15	1422	187	162	31	26	20	6	2	1	1
06.15-06.30	1496	199	123	24	32	24	3	4	3	0
06.30-06.45	1498	220	186	30	33	27	3	3	5	1
06.45-07.00	1508	160	183	41	38	27	3	7	2	3
07.00-07.15	1657	164	154	37	45	28	4	4	2	2
07.15-07.30	1643	173	188	41	50	30	0	2	0	2
07.30-07.45	1699	227	223	52	61	28	3	8	2	0
07.45-08.00	1729	214	226	57	51	30	4	8	3	2
08.00-08.15	1823	203	219	47	42	24	1	3	1	5
08.15-08.30	1977	207	230	60	53	29	2	7	2	4
08.30-08.45	1851	236	201	44	57	33	3	8	0	3
08.45-09.00	2073	253	239	46	60	32	2	5	3	5
09.00-09.15	2193	220	243	62	73	29	2	6	3	4
09.15-09.30	2236	267	259	70	42	31	1	4	0	3
09.30-09.45	2122	259	231	42	63	30	1	4	1	3
09.45-10.00	2046	225	214	46	38	28	1	1	1	3

Hari, tanggal = Jumat, 2 Maret 2018  
 Lokasi survey = Puter Balik dari Jalan Panglima Sudirman  
 Sesi = Sore

Jam	Motor	Mobil Bensin		Mobil Solar		Plat kuning	Plat dinas		Bus	Truk
		Genap	Ganjil	Genap	Ganjil		Bensin	Solar		
16.00-16.15	484	91	115	24	18	14	1	0	0	2
16.15-16.30	531	121	105	17	25	16	2	1	0	1
16.30-16.45	585	85	88	16	24	8	2	0	0	1
16.45-17.00	493	95	92	18	23	27	2	4	0	0
17.00-17.15	468	111	91	11	18	16	2	0	0	1
17.15-17.30	543	100	92	21	24	11	0	0	0	0
17.30-17.45	485	104	96	19	17	11	0	1	0	1
17.45-18.00	465	112	102	18	27	14	0	0	0	1
18.00-18.15	546	117	139	31	26	17	0	0	0	1
18.15-18.30	490	129	127	32	29	13	0	0	0	2
18.30-18.45	467	70	82	21	11	13	1	0	0	0
18.45-19.00	468	96	89	14	15	19	3	6	0	3
19.00-19.15	394	110	73	10	4	13	1	0	0	0
19.15-19.30	426	136	81	4	1	12	0	1	0	1
19.30-19.45	409	163	130	16	16	18	1	1	0	0
19.45-20.00	374	79	132	22	19	4	1	1	0	1

Hari, tanggal = Jumat, 2 Maret 2018  
 Lokasi survey = Urip Sumoharjo arah Basuki Rahmat  
 Sesi = Sore

Jam	Motor	Mobil Bensin		Mobil Solar		Plat kuning	Plat dinas		Bus	Truk
		Genap	Ganjil	Genap	Ganjil		Bensin	Solar		
16.00-16.15	1121	201	198	34	31	20	2	1	2	0
16.15-16.30	1165	217	224	37	43	23	3	3	1	0
16.30-16.45	1113	174	195	36	25	24	5	4	0	1
16.45-17.00	1246	201	222	41	33	22	5	5	1	0
17.00-17.15	1033	200	197	31	24	18	3	1	3	0
17.15-17.30	1219	216	199	40	35	41	1	1	2	2
17.30-17.45	994	197	184	40	29	26	6	0	1	0
17.45-18.00	1092	193	180	37	29	24	2	2	1	0
18.00-18.15	878	213	187	22	26	24	4	1	0	0
18.15-18.30	1074	211	190	42	30	37	1	0	0	0
18.30-18.45	940	214	189	38	24	23	3	0	1	1
18.45-19.00	1002	225	201	28	35	25	5	2	1	0
19.00-19.15	983	190	201	33	26	28	3	1	0	1
19.15-19.30	977	191	197	39	30	28	0	2	0	1
19.30-19.45	915	193	173	31	21	24	5	2	1	0
19.45-20.00	887	175	184	25	29	15	2	0	0	0

Hari, tanggal = Jumat, 2 Maret 2018  
 Lokasi survey = Urip Sumoharjo arah Darmo  
 Sesi = Sore

Jam	Motor	Mobil Bensin		Mobil Solar		Plat kuning	Plat dinas		Bus	Truk
		Genap	Ganjil	Genap	Ganjil		Bensin	Solar		
16.00-16.15	2187	318	310	52	44	26	6	3	2	3
16.15-16.30	2054	344	293	31	42	32	3	6	0	0
16.30-16.45	1955	299	297	53	38	28	6	0	3	4
16.45-17.00	2185	343	333	18	24	42	5	3	2	1
17.00-17.15	2529	304	290	37	30	29	8	3	0	1
17.15-17.30	2615	381	299	23	31	27	6	2	0	2
17.30-17.45	2096	340	301	19	20	36	3	0	2	1
17.45-18.00	1349	255	209	9	23	25	3	4	3	1
18.00-18.15	1861	345	286	19	39	19	3	0	-1	0
18.15-18.30	1885	291	260	30	29	22	11	0	2	2
18.30-18.45	1803	280	291	21	19	29	5	4	1	0
18.45-19.00	1511	292	265	20	24	28	6	3	3	1
19.00-19.15	1347	253	207	24	30	13	2	2	1	2
19.15-19.30	1627	288	256	27	27	29	3	3	2	1
19.30-19.45	1742	273	295	29	32	22	7	1	1	1
19.45-20.00	1146	191	185	16	27	21	2	0	0	0



Hari, tanggal = Senin, 12 Maret 2018  
 Lokasi survey = Puter Balik dari Jalan Panglima Sudirman  
 Sesi = Pagi

Jam	Motor	Mobil Bensin		Mobil Solar		Plat kuning	Plat dinas		Bus	Truk
		Genap	Ganjil	Genap	Ganjil		Bensin	Solar		
06.00-06.15	202	18	17	8	2	8	2	0	0	1
06.15-06.30	332	31	27	0	2	12	1	1	0	0
06.30-06.45	405	50	41	9	14	4	1	2	0	1
06.45-07.00	372	63	63	8	12	5	0	2	1	1
07.00-07.15	405	88	90	28	20	5	4	0	0	0
07.15-07.30	461	120	113	30	40	12	0	1	0	0
07.30-07.45	588	112	114	18	15	13	3	0	0	3
07.45-08.00	708	102	102	10	15	10	2	0	0	0
08.00-08.15	579	103	122	18	21	5	0	1	0	2
08.15-08.30	548	93	93	13	27	15	1	1	1	1
08.30-08.45	486	95	95	9	26	11	0	1	0	0
08.45-09.00	485	99	82	12	7	14	0	2	0	0
09.00-09.15	391	91	86	8	15	15	0	1	0	1
09.15-09.30	453	85	87	17	14	12	0	2	0	1
09.30-09.45	415	65	61	5	7	10	0	1	1	0
09.45-10.00	494	84	83	9	15	12	1	4	0	4

Hari, tanggal = Senin, 12 Maret 2018  
 Lokasi survey = Urip Sumoharjo arah Basuki Rahmat  
 Sesi = Pagi

Jam	Motor	Mobil Bensin		Mobil Solar		Plat kuning	Plat dinas		Bus	Truk
		Genap	Ganjil	Genap	Ganjil		Bensin	Solar		
06.00-06.15	1890	163	139	26	25	18	4	10	0	2
06.15-06.30	2375	157	184	37	29	11	9	5	1	3
06.30-06.45	1953	175	170	27	25	13	3	4	3	0
06.45-07.00	1963	215	213	45	40	19	3	8	0	4
07.00-07.15	2085	228	234	38	39	28	5	5	1	0
07.15-07.30	1926	192	227	40	55	16	4	5	1	0
07.30-07.45	1998	255	240	50	34	20	2	3	1	1
07.45-08.00	2156	253	238	44	52	13	5	0	0	1
08.00-08.15	1971	255	276	59	62	29	5	5	3	2
08.15-08.30	1958	203	192	46	41	39	2	7	2	1
08.30-08.45	1917	222	242	56	46	25	5	4	1	0
08.45-09.00	1835	219	205	45	55	30	3	4	4	4
09.00-09.15	1566	227	216	47	46	20	2	4	3	6
09.15-09.30	1675	180	193	52	57	34	6	7	1	4
09.30-09.45	1541	178	193	59	51	20	4	8	2	2
09.45-10.00	1620	183	191	64	44	29	6	5	0	6

Hari, tanggal = Senin, 12 Maret 2018  
 Lokasi survey = Urip Sumoharjo arah Darmo  
 Sesi = Pagi

Jam	Motor	Mobil Bensin		Mobil Solar		Plat kuning	Plat dinas		Bus	Truk
		Genap	Ganjil	Genap	Ganjil		Bensin	Solar		
06.00-06.15	1348	173	148	35	38	10	2	2	0	2
06.15-06.30	1652	194	201	57	66	23	2	8	5	3
06.30-06.45	1551	156	163	50	59	16	5	9	1	0
06.45-07.00	1610	170	170	43	51	30	2	4	3	2
07.00-07.15	1730	157	161	51	48	25	0	5	4	1
07.15-07.30	1576	153	147	35	30	28	0	3	0	1
07.30-07.45	2373	237	233	45	43	28	3	3	2	2
07.45-08.00	2156	216	220	47	41	36	1	5	1	2
08.00-08.15	1896	224	217	36	40	29	1	4	1	2
08.15-08.30	1659	228	226	34	31	36	1	4	2	2
08.30-08.45	1404	201	209	32	32	31	5	2	1	3
08.45-09.00	1356	206	199	33	27	33	5	6	1	9
09.00-09.15	1168	217	222	34	36	29	7	4	1	2
09.15-09.30	1261	200	210	39	33	32	6	2	2	5
09.30-09.45	1150	202	188	31	35	24	6	5	1	4
09.45-10.00	1251	227	236	48	55	29	4	4	1	2

Hari, tanggal = Senin, 12 Maret 2018  
 Lokasi survey = Puter Balik dari Jalan Panglima Sudirman  
 Sesi = Sore

Jam	Motor	Mobil Bensin		Mobil Solar		Plat kuning	Plat dinas		Bus	Truk
		Genap	Ganjil	Genap	Ganjil		Bensin	Solar		
16.00-16.15	477	103	99	11	27	15	1	2	0	2
16.15-16.30	471	81	98	15	18	20	1	1	1	1
16.30-16.45	481	94	83	12	18	14	2	3	0	3
16.45-17.00	494	90	107	12	11	23	1	1	0	1
17.00-17.15	508	86	89	15	9	12	1	3	0	3
17.15-17.30	479	86	88	14	10	15	1	1	0	1
17.30-17.45	489	82	92	13	11	13	2	0	0	0
17.45-18.00	493	100	100	16	18	9	0	1	0	1
18.00-18.15	512	104	95	22	18	14	1	1	0	1
18.15-18.30	451	83	89	16	13	10	2	1	0	1
18.30-18.45	531	110	93	18	12	11	0	0	0	0
18.45-19.00	410	89	101	3	11	11	0	0	1	0
19.00-19.15	396	94	87	9	8	13	1	1	0	1
19.15-19.30	383	69	98	9	11	11	0	0	1	0
19.30-19.45	352	101	108	14	22	14	2	0	0	0
19.45-20.00	396	116	132	2	2	12	0	3	0	3

Hari, tanggal = Senin, 12 Maret 2018  
 Lokasi survey = Urip Sumoharjo arah Basuki Rahmat  
 Sesi = Sore

Jam	Motor	Mobil Bensin		Mobil Solar		Plat kuning	Plat dinas		Bus	Truk
		Genap	Ganjil	Genap	Ganjil		Bensin	Solar		
16.00-16.15	1578	223	235	55	51	27	5	7	1	2
16.15-16.30	1690	254	267	48	52	32	6	8	0	2
16.30-16.45	1774	268	255	53	56	22	2	3	2	1
16.45-17.00	1830	298	317	55	49	21	8	6	1	3
17.00-17.15	2153	283	291	62	61	29	4	7	2	1
17.15-17.30	1995	267	271	53	56	25	6	5	1	4
17.30-17.45	1623	290	283	57	49	27	2	8	3	2
17.45-18.00	1509	285	288	54	53	26	8	6	1	2
18.00-18.15	1454	276	269	48	52	22	4	9	1	0
18.15-18.30	1578	281	283	45	47	23	5	6	2	1
18.30-18.45	1456	249	253	51	48	19	6	7	0	2
18.45-19.00	1321	251	244	44	48	20	3	5	1	1
19.00-19.15	1278	232	226	46	50	26	3	4	1	2
19.15-19.30	1156	211	217	43	45	17	5	4	2	1
19.30-19.45	1243	196	209	48	51	21	4	2	0	1
19.45-20.00	1329	200	195	41	39	18	1	3	1	0

Hari, tanggal = Senin, 12 Maret 2018  
 Lokasi survey = Urip Sumoharjo arah Darmo  
 Sesi = Sore

Jam	Motor	Mobil Bensin		Mobil Solar		Plat kuning	Plat dinas		Bus	Truk
		Genap	Ganjil	Genap	Ganjil		Bensin	Solar		
16.00-16.15	1690	310	309	51	66	22	9	7	1	1
16.15-16.30	1776	278	265	49	44	22	2	3	1	2
16.30-16.45	2358	288	289	74	63	30	3	4	2	1
16.45-17.00	2165	271	266	62	64	28	5	6	0	0
17.00-17.15	2239	270	259	47	65	27	9	6	1	0
17.15-17.30	2269	308	320	51	57	31	4	3	1	0
17.30-17.45	1480	282	278	52	61	28	5	4	0	1
17.45-18.00	1556	254	229	49	56	35	4	7	1	2
18.00-18.15	1439	267	288	55	69	27	7	8	1	2
18.15-18.30	1283	243	235	61	54	31	8	5	2	2
18.30-18.45	1147	296	289	53	49	33	3	4	2	1
18.45-19.00	1305	256	276	64	50	29	3	5	0	1
19.00-19.15	1495	212	234	53	41	22	4	3	1	0
19.15-19.30	1329	198	206	42	43	20	2	2	0	1
19.30-19.45	1274	234	221	46	35	23	3	4	1	1
19.45-20.00	1156	209	215	39	42	18	1	3	1	0

Hari, tanggal = Selasa, 13 Maret 2018  
 Lokasi survey = Puter Balik dari Jalan Panglima Sudirman  
 Sesi = Pagi

Jam	Motor	Mobil Bensin		Mobil Solar		Plat kuning	Plat dinas		Bus	Truk
		Genap	Ganjil	Genap	Ganjil		Bensin	Solar		
06.00-06.15	222	16	12	4	3	4	2	0	0	0
06.15-06.30	338	40	25	2	3	4	2	0	0	1
06.30-06.45	428	40	44	15	9	12	5	4	0	1
06.45-07.00	349	65	48	14	15	17	5	1	1	0
07.00-07.15	427	91	77	27	30	9	2	3	0	0
07.15-07.30	562	147	117	29	16	14	6	2	0	0
07.30-07.45	600	115	96	5	5	14	3	1	1	0
07.45-08.00	663	129	142	19	29	9	8	2	0	2
08.00-08.15	566	96	89	14	30	9	2	2	0	2
08.15-08.30	524	84	52	15	20	12	3	6	0	3
08.30-08.45	475	75	90	4	4	15	2	3	0	3
08.45-09.00	454	69	86	7	6	10	5	6	0	2
09.00-09.15	306	115	82	6	7	19	1	2	0	5
09.15-09.30	443	75	81	3	6	12	2	1	0	2
09.30-09.45	364	82	89	6	1	10	5	4	0	1
09.45-10.00	421	110	114	6	9	11	5	4	0	3

Hari, tanggal = Selasa, 13 Maret 2018  
 Lokasi survey = Urip Sumoharjo arah Basuki Rahmat  
 Sesi = Pagi

Jam	Motor	Mobil Bensin		Mobil Solar		Plat kuning	Plat dinas		Bus	Truk
		Genap	Ganjil	Genap	Ganjil		Bensin	Solar		
06.00-06.15	1678	171	142	61	31	22	12	5	1	0
06.15-06.30	1955	207	189	25	28	21	6	6	0	4
06.30-06.45	1530	178	179	21	23	14	14	3	2	3
06.45-07.00	1639	177	193	11	20	18	11	8	0	2
07.00-07.15	2011	294	258	33	29	15	2	6	0	0
07.15-07.30	1922	281	271	26	28	17	3	3	1	1
07.30-07.45	1763	213	223	21	14	22	11	6	2	0
07.45-08.00	1791	273	270	23	21	21	10	4	1	1
08.00-08.15	1686	225	242	17	14	27	11	4	2	0
08.15-08.30	1636	242	226	15	22	29	8	2	3	7
08.30-08.45	1716	263	245	19	13	25	2	2	3	5
08.45-09.00	1496	210	224	18	33	26	7	3	2	6
09.00-09.15	1666	250	237	24	28	17	10	5	0	0
09.15-09.30	1557	231	220	23	27	26	8	14	1	2
09.30-09.45	1452	281	258	25	28	32	11	7	0	1
09.45-10.00	1698	305	298	34	23	40	10	3	3	5



Hari, tanggal = Selasa, 13 Maret 2018  
 Lokasi survey = Urip Sumoharjo arah Darmo  
 Sesi = Pagi

Jam	Motor	Mobil Bensin		Mobil Solar		Plat kuning	Plat dinas		Bus	Truk
		Genap	Ganjil	Genap	Ganjil		Bensin	Solar		
06.00-06.15	1454	155	168	43	49	14	7	3	1	2
06.15-06.30	1545	333	361	48	55	26	6	5	3	0
06.30-06.45	1510	175	190	38	43	21	2	4	3	1
06.45-07.00	1535	145	158	52	58	23	0	1	4	2
07.00-07.15	1805	152	165	50	57	22	8	1	2	1
07.15-07.30	1995	170	185	39	45	25	2	3	1	2
07.30-07.45	2105	193	209	48	55	31	4	4	2	1
07.45-08.00	1018	201	218	39	45	19	0	1	2	2
08.00-08.15	1751	183	199	37	42	27	2	0	0	1
08.15-08.30	1526	193	209	36	40	31	3	5	0	1
08.30-08.45	1532	190	206	41	47	21	8	5	3	6
08.45-09.00	914	148	161	46	52	28	4	9	2	1
09.00-09.15	1545	195	212	47	54	30	9	2	1	8
09.15-09.30	1967	201	217	54	61	25	9	4	2	3
09.30-09.45	1916	229	249	61	68	30	3	11	1	1
09.45-10.00	1616	179	194	64	73	32	1	8	0	2

**LAMPIRAN B**  
(FORM SURVEY LAPANGAN)  
FORMULIR KUESIONER (masyarakat)

1. Nama : .....
2. Umur : .....
3. Pekerjaan : .....
4. Alamat : .....
5. Jalan mana saja kah yang sering anda lalui?
 

<input type="checkbox"/> Urip Sumoharjo	<input type="checkbox"/> Tunjungan
<input type="checkbox"/> Basuki Rahmat	<input type="checkbox"/> Gubernur Suryo
<input type="checkbox"/> Embong Malang	<input type="checkbox"/> Panglima Sudirman

Untuk menjawab pertanyaan nomor 6 sampai dengan 11:  
1= jarang sekali (waktu-waktu tertentu, kurang dari sebulan sekali)

2= jarang (sebulan sekali)

3= cukup (seminggu sekali, sebulan lebih dari sekali)

4= sering (seminggu lebih dari sekali)

5= sering sekali (hampir setiap hari)

6. Seberapa sering anda melewati Jalan Urip Sumoharjo?

Jarang	O	O	O	O	O	Sering
Sekali	1	2	3	4	5	Sekali

7. Seberapa sering anda melewati Jalan Basuki Rahmat?

Jarang	O	O	O	O	O	Sering
Sekali	1	2	3	4	5	Sekali

8. Seberapa sering anda melewati Jalan Embong Malang?

Jarang	O	O	O	O	O	Sering
Sekali	1	2	3	4	5	Sekali

9. Seberapa sering anda melewati Jalan Tunjungan?

Jarang	O	O	O	O	O	Sering
Sekali	1	2	3	4	5	Sekali

10. Seberapa sering anda melewati Jalan Gubernur Suryo?

Jarang	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sering
Sekali	1	2	3	4	5	Sekali

11. Seberapa sering anda melewati Jalan Panglima Sudirman?

Jarang	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sering
Sekali	1	2	3	4	5	Sekali

12. Untuk keperluan apakah anda melewati jalan tersebut?

<input type="checkbox"/> Pekerjaan	<input type="checkbox"/> Jalan-jalan
<input type="checkbox"/> Pendidikan	<input type="checkbox"/> Belanja
<input type="checkbox"/> Lainnya:.....	

13. Kendaraan apakah yang anda gunakan untuk melalui jalan tersebut?

<input type="checkbox"/> Sepeda motor	<input type="checkbox"/> Kendaraan dinas
<input type="checkbox"/> Mobil pribadi	<input type="checkbox"/> Kendaraan umum
<input type="checkbox"/> Lainnya:.....	

14. Apabila anda menggunakan kendaraan pribadi untuk melalui kendaraan tersebut, apakah bahan bakar yang anda gunakan dan apa plat mobil tersebut?

	Ganjil	Genap
Bensin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Solar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

15. Apakah anda setuju apabila Jalan Urip Sumoharjo, Basuki Rahmat, Embong Malang, Tunjungan, Gubernur Suryo, dan Panglima Sudirman diberlakukan program ganjil genap?

<input type="checkbox"/> ya	<input type="checkbox"/> tidak
-----------------------------	--------------------------------

Alasan:.....

16. Jika anda setuju, menurut anda jalan manakah yang dapat diterapkan program ganjil-genap?

☐ Urip Sumoharjo

☐ Basuki Rahmat

☐ Embong Malang

☐ Tunjungan

☐ Gubernur Suryo

☐ Panglima Sudirman

Alasan:.....

17. Apabila program ini diterapkan, apakah yang akan anda lakukan?

☐ Menggunakan Kendaraan Umum

☐ Bis

☐ Angkutan Umum

☐ Taksi

☐ Tetap menggunakan kendaraan pribadi/dinas pada jam berlakunya program

☐ Tetap menggunakan kendaraan pribadi dan melewati Jalan Lain

☐ Tetap menggunakan kendaraan pribadi dan melewati Jalan tersebut sebelum/sesudah jam berlakunya program

☐ Menggunakan Sepeda Motor

☐ Sepeda Motor Pribadi

☐ Ojek

18. Saran, pendapat, dan tanggapan:

.....  
.....  
.....

## FORMULIR KUESIONER (pemerintahan)

Tanggal : .....

Lokasi survey :Dinas .....

1. Nama : .....

2. Bagian/jabatan : .....

3. Apakah anda setuju apabila di kota surabaya  
diberlakukan program ganjil genap? ☐ ya ☐ tidak  
Alasan:.....  
.....  
.....

Ruas jalan yang memungkinkan untuk diterapkan  
program ganjil genap?  
.....  
.....  
.....

4. Bentuk pengawasan dan pengendalian yang dilakukan  
terhadap kawasan program ganjil genap  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

5. Pelaksana kegiatan pengawasan dan pengendalian  
terhadap kawasan program ganjil genap  
.....  
.....  
.....

6. Saran, pendapat, dan tanggapan:  
.....  
.....  
.....

Nama	Jenis Kela- min	Umur	Pekerjaan	Jalan yang sering dilalui	Seberapa sering melewati Jalan						Keperluan	Kendaraan yang digunakan	Setuju atau Tidak	Jalan dapat diterapkan program ganjil- genap	Yang Akan Dilakukan
					US	BR	EM	TJ	GS	PS					
KA	L	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	US, BR, EM, TJ, GS, PS	J	J	J	J	J	J	JJ	SM	T		Ojek
IZ	L	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	BR	J	J	J	J	J	J	B	SM	Y	US	Motor Pribadi
BAR	L	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	PS	J	J	J	J	J	S	PKJ	MP	T	TJ	Sebsud, Motor Pribadi
Nny	P	34-56 tahun	Wirausaha	TJ	S	S	C	SS	S	C	PKJ	MP	Y	BR, EM, GS	Taksi, Bis, Ojek
Dn	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	TJ, GS	C	S	S	S	S	S	JJ	MP	T		Jalan Lain
Ay	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	BR, EM, TJ, GS, PS	J	SS	SS	SS	SS	SS	PDD	MP	T		Ojek
AZ	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	TJ	J	J	J	C	C	C	JJ	SM	T		Motor Pribadi
RA	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	BR, TJ	J	S	S	S	S	J	PDD, JJ, B	MP	T	US, PS	Ojek
NY	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	EM, TJ, GS	JS	J	C	C	J	J	JJ	MP	Y	EM	Bis
IP	L	20-34 tahun	Wirausaha	BR, TJ, PS	J	SS	JS	SS	JS	SS	JJ	MP	T		Ojek
DS	L	>56 tahun	Pensiun PNS	US, BR, GS, PS	J	J	J	J	J	J	JJ	SM	Y	US, BR, GS, PS	Motor Pribadi
Dn	L	34-56 tahun	Pegawai/Karyawan	US	J	J	J	J	J	J	JJ	SM	Y	BR	Jalan Lain
RNAP	L	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	US, BR, EM, TJ, GS, PS	S	S	S	S	S	S	PDD, JJ, B	SM, MP	Y	US	Tetap, Motor Pribadi
AI	L	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	US, BR, EM, TJ, PS	C	C	C	C	J	J	PKJ, PDD, JJ, B	SM, MP	T		Tetap, Motor Pribadi
NAJ	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	US, BR, EM, TJ, GS, PS	S	SS	SS	SS	SS	SS	PKJ, PDD, JJ	SM, MP	T	BR, TJ	Taksi, Motor Pribadi
NAM	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	BR, EM, TJ, GS, PS	JS	C	C	C	C	C	JJ, B, KL	MP	Y	US, BR, TJ, PS	Bis, Sebsud
La	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	BR, TJ, GS, PS	S	S	S	S	S	S	PDD, B	MP	T		Sebsud
MDTF	L	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	BR, EM, TJ, GS	JS	J	J	J	J	JS	PDD, JJ	SM	T	BR, EM, TJ	Motor Pribadi, Ojek
AA	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	EM, TJ	S	C	S	S	C	C	PDD, JJ, B	SM, MP	T	TJ	Sebsud, Motor Pribadi
Ss	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	BR, TJ	JS	C	J	C	J	J	PDD, JJ	SM	T		Angkutan Umum, Jalan Lain, Motor Pribadi
GR	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	US, BR, GS, PS	SS	C	C	J	S	S	PDD, JJ, B	SM	Y	US, BR, EM, TJ, GS, PS	Angkutan Umum, Bis, Motor Pribadi, Ojek
ACP	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	BR, EM, TJ, GS	JS	C	C	C	C	JS	PDD, JJ, B	SM, MP	T	EM	Taksi, Motor Pribadi

Ai	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	TJ, GS	J	J	J	SS	SS	C	PDD	SM	Y	BR	Motor Pribadi
FS	L	34-56 tahun	Wirausaha	US, BR, EM, TJ	JS	JS	JS	JS	JS	JS	PKJ	MP	T	TJ	Tetap
Mq	L	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	BR	JS	C	JS	JS	JS	JS	JJ	SM	Y	BR	Motor Pribadi
TN	P	16-19 tahun	Pelajar/Mahasiswa	US, BR, EM, TJ, GS, PS	SS	SS	S	S	SS	SS	PDD, JJ, KL	SM, MP	Y	BR, TJ, GS, PS	Motor Pribadi, Ojek, Nebeng
JT	L	34-56 tahun	Pegawai/Karyawan	US, BR, EM, TJ, GS, PS	C	C	S	S	C	S	JJ	MP	T	BR, PS	Jalan Lain
RD	L	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	BR, TJ	JS	S	JS	S	C	C	PDD, JJ, B, KL	SM	Y	BR, TJ, GS	Jalan Lain, Motor Pribadi
ACH	L	20-34 tahun	Pegawai/Karyawan	BR, TJ	S	S	JS	SS	JS	JS	PKJ, JJ	SM, KU	T	US, BR, TJ	Motor Pribadi
Rsk	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	BR, EM, TJ, GS, PS	J	C	C	C	C	C	JJ, B	SM, MP	T	TJ	Angkutan Umum
YR	L	20-34 tahun	Pegawai/Karyawan	BR	S	C	C	C	C	C	JJ	SM	T	TJ	Jalan Lain, Motor Pribadi, Ojek
HKW	P	16-19 tahun	Pelajar/Mahasiswa	US, BR, EM, TJ, PS	C	C	C	C	C	C	JJ, B	MP	T		Taksi
AMF	L	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	US, BR, EM, TJ	C	S	C	C	JS	JS	JJ	SM	Y	BR, EM, TJ	Jalan Lain
Rzld	L	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	BR	JS	C	C	C	C	C	JJ	MP	T		Angkutan Umum
IGAT N	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	BR, EM, TJ	JS	S	S	S	JS	JS	JJ, B	MP	T	PS	Motor Pribadi
HM	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	US, BR, EM, TJ, GS, PS	C	S	S	S	C	C	JJ	MP	Y	BR, TJ, PS	Taksi, Tetap
MH	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	BR, EM, TJ, GS, PS	S	SS	S	SS	S	S	PDD, JJ	SM, MP	T		Ojek
Dnk	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	BR, EM, GS, PS	S	S	J	JS	S	S	PDD, JJ	MP	Y	US, BR, EM	Angkutan Umum, Bis
SF	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	US, BR, EM, TJ, PS	J	J	J	J	J	C	PDD	SM	T	BR	Jalan Lain
IF	L	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	GS	J	J	J	J	J	J	JJ	SM	Y	US, BR, EM, TJ, GS, PS	Angkutan Umum, Motor Pribadi
TFR	L	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	US, BR, EM, TJ	J	J	J	J	J	J	JJ	SM	Y	US, BR, EM, TJ, PS	Ojek
BE	L	20-34 tahun	Pegawai/Karyawan	US, BR, TJ, GS, PS	S	S	C	SS	S	S	PKJ, JJ	MP, KD	Y	TJ	Taksi, Tetap, Ojek
BS	L	34-56 tahun	Pegawai/Karyawan	US, BR, EM, TJ, GS, PS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	PKJ	MP	T		Jalan Lain
Ct	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	US, BR, EM, TJ, GS, PS	C	C	C	C	C	C	PKJ	SM	T		Ojek
KM	L	34-56 tahun	Pegawai/Karyawan	US, BR, EM, TJ, GS, PS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	PKJ	KD	T		Taksi
IR	P	20-34 tahun	Pegawai/Karyawan	BR, EM, TJ	JS	S	C	SS	JS	JS	PKJ, JJ, B	SM	Y	BR	Ojek

Btg	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	BR, EM, TJ, GS, PS	JS	S	C	SS	S	S	JJ, B	MP	T		Taksi, Ojek
Ksy	L	34-56 tahun	Pegawai/Karyawan	US, BR, EM	C	C	C	JS	JS	JS	PKJ, JJ, B	MP, KD	Y	US	Jalan Lain
TY	L	34-56 tahun	Pegawai/Karyawan	BR, PS	J	SS	S	S	S	SS	PKJ	KD	Y	BR	Jalan Lain
HAD	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	TJ	C	J	J	C	C	J	PDD, JJ	SM	Y	BR, TJ, GS	Motor Pribadi
IFM	L	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	US, BR, EM, TJ, GS, PS	C	C	C	C	C	C	PDD, JJ	SM, KU	T		Motor Pribadi, Ojek, Lain-Lain
RP	L	20-34 tahun	Pegawai/Karyawan	BR, TJ, PS	S	S	S	S	S	S	PKJ, JJ	SM	T		Lain-Lain
MRL	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	BR, EM, TJ	J	C	C	S	S	C	JJ, B	SM	T		Jalan Lain
Ddy	L	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	BR, EM, TJ, GS	JS	J	J	J	J	JS	JJ	SM	Y	BR, GS	Motor Pribadi, Ojek
MHV	L	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	US, BR, EM, TJ, GS, PS	S	S	S	S	S	S	JJ	SM	Y	BR, TJ	Angkutan Umum, Bis, Motor Pribadi, Ojek
Nst	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	BR, EM, TJ, GS	JS	J	C	C	C	JS	PDD, JJ	SM	Y	BR, EM, TJ, GS	Ojek
TA	L	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	US, BR, EM, TJ, GS, PS	J	S	S	S	S	J	PKJ, PDD	SM, MP	T		Tetap
And	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	BR, TJ, GS, PS	J	S	C	S	S	S	JJ	SM, MP	T	BR	Sebsud, Ojek
MYA	L	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	BR, EM, TJ	J	C	C	C	J	J	JJ, B	MP	Y	BR, TJ	Motor Pribadi, Ojek
Ndr	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	TJ	JS	C	S	SS	C	C	JJ	MP	T	US	Sebsud
RA	P	20-34 tahun	Pegawai/Karyawan	US, BR, EM, TJ, GS, PS	J	J	J	J	J	J	JJ, B	SM, MP	T	BR	Angkutan Umum, Jalan Lain, Motor Pribadi
D	L	20-34 tahun	Pegawai/Karyawan	US, PS	C	J	J	J	J	J	PDD	SM	T		Motor Pribadi
LA	P	34-56 tahun	Ibu Rumah Tangga	GS, PS	S	C	C	J	C	S	JJ	MP	T	BR	Sebsud
Mmd	L	20-34 tahun	Pegawai/Karyawan	US, BR, EM, TJ, GS	C	S	S	SS	SS	J	PKJ, JJ	SM, MP	T	BR	Jalan Lain, Motor Pribadi
DR	P	16-19 tahun	Pelajar/Mahasiswa	US, BR, EM, TJ, GS, PS	C	J	JS	J	JS	J	PKJ, PDD, JJ	SM	Y	US, BR, EM, TJ, GS, PS	Angkutan Umum, Taksi, Bis, Motor Pribadi, Ojek
DE	P	34-56 tahun	Pegawai/Karyawan	TJ	C	C	J	C	C	C	JJ	SM	T	TJ	Angkutan Umum, Motor Pribadi
Dt	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	US, BR, EM, TJ, GS, PS	C	C	C	C	C	C	PDD, JJ, B	SM	Y	GS	Angkutan Umum, Jalan Lain, Ojek
LAR	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	BR, EM, TJ, GS	JS	J	J	J	J	JS	PDD, JJ, B	MP	T		Sebsud



Mrd	L	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	BR, EM	J	C	J	C	C	J	JJ	SM, MP	T		Angkutan Umum, Bis
SR	L	20-34 tahun	Wirausaha	US, BR, EM, TJ, GS, PS	C	C	C	C	C	C	PKJ, PDD	SM, MP	T	BR	Jalan Lain, Motor Pribadi, Ojek
MI	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	BR	C	C	C	C	C	J	JJ	SM, MP	Y	US, PS	Tetap, Ojek
BRP	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	US, BR, EM, TJ, GS	C	S	S	S	S	S	PDD, JJ, B	SM, KU	Y	BR, TJ, GS, PS	Angkutan Umum, Taksi, Bis, Motor Pribadi, Ojek
FM	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	BR, TJ, GS	J	C	C	S	J	J	JJ	MP	T		Taksi, Sebsud, Ojek
SPS	L	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	US, BR, EM, TJ, GS, PS	J	C	C	C	C	J	JJ, B	SM	T	US	Angkutan Umum, Bis, Motor Pribadi
Gst	L	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	BR, EM, TJ	S	SS	SS	SS	C	C	B	MP	T	EM, TJ	Angkutan Umum
Idr	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	US, BR, EM, TJ	C	S	S	S	J	JS	JJ, B	SM	Y	US, BR, EM, TJ	Taksi, Bis
Alf	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	BR, TJ, GS	JS	J	JS	C	C	JS	JJ	SM	Y	GS	Ojek, Motor Pribadi, Tetap
AHZ	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	US, BR, EM, TJ, GS, PS	C	C	C	C	C	C	PKJ	SM	Y	BR, EM	Jalan Lain, Motor Pribadi, Ojek
Bd	L	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	US, BR, EM, TJ, GS, PS	C	C	C	S	J	S	PDD	SM	T		Motor Pribadi
Almd	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	US, BR, TJ, GS, PS	C	S	J	S	S	S	JJ, B	SM, MP	Y	BR, TJ	Bis, Sebsud, Ojek
Hrr	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	TJ, GS	C	C	J	C	S	J	JJ, B	MP	Y	TJ	Sebsud
FRA	L	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	BR	C	S	S	S	C	C	PKJ	SM	Y	EM, TJ	Jalan Lain
PHP	L	20-34 tahun	Ghostwriter	US, BR, EM, TJ, GS, PS	S	S	S	S	S	S	PKJ, JJ	SM, MP	Y	TJ, GS	Taksi, Sebsud, Ojek
GDA	L	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	US, BR, EM, TJ, GS, PS	J	J	J	J	J	J	PDD, JJ	SM	Y	US, BR, EM, TJ, GS, PS	Motor Pribadi
WR	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	EM	JS	J	C	J	JS	JS	JJ, B	SM	Y	EM, TJ, PS	Jalan Lain
SS	L	34-56 tahun	Wirausaha	BR	SS	SS	SS	SS	SS	SS	PKJ	MP	Y	BR	Motor Pribadi
Fz	P	16-19 tahun	Pelajar/Mahasiswa	BR, EM, TJ	J	S	S	S	J	J	JJ, B	SM, MP	T	BR, EM	Ojek
Mrn	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	TJ	JS	JS	JS	JS	JS	JS	JJ	SM	Y	TJ	Angkutan Umum, Taksi
BR	L	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	BR, EM, TJ, GS	C	C	C	C	C	C	JJ	SM	T	EM, TJ	Angkutan Umum, Bis, Jalan Lain, Motor Pribadi, Ojek

RA	P	20-34 tahun	Pegawai/Karyawan	BR, TJ	J	S	J	S	C	C	JJ	SM	Y	BR, TJ	Angkutan Umum
Stp	P	20-34 tahun	Pegawai/Karyawan	US, BR, TJ	C	C	C	C	C	C	JJ	SM	Y	BR	Motor Pribadi
Gry	L	20-34 tahun	Mencari pekerjaan	BR	JS	C	JS	JS	JS	JS	JJ	SM, MP	Y	BR, TJ, PS	Motor Pribadi
SS	L	20-34 tahun	Pegawai/Karyawan	US	SS	JS	JS	JS	C	JS	PKJ	SM	T	GS	Angkutan Umum
EA	L	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	BR, EM, TJ	C	C	C	C	C	C	JJ, B	SM, MP	T		Taksi, Sebsud, Motor Pribadi, Ojek
EY	P	20-34 tahun	Ibu Rumah Tangga	BR, EM, TJ, GS, PS	C	C	C	C	C	C	JJ	MP	T	BR, EM	Sebsud, Motor Pribadi
HA	P	20-34 tahun	Pegawai/Karyawan	BR, EM, TJ, GS, PS	JS	S	S	S	S	S	JJ	SM	Y	BR, EM, PS	Angkutan Umum, Motor Pribadi
Vr	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	US, BR, EM, TJ, GS	J	J	J	J	J	JS	JJ, B	SM, MP	Y	US, BR, EM	Angkutan Umum, Bis, Sebsud, Motor Pribadi, Ojek
MT	L	34-56 tahun	Pegawai/Karyawan	GS	S	S	C	S	SS	SS	PKJ	MP	T	PS	Jalan Lain
Amr	L	34-56 tahun	Pegawai/Karyawan	US, BR	SS	SS	S	C	S	C	PKJ	MP	Y	US	Jalan Lain
RM	L	34-56 tahun	Pegawai/Karyawan	TJ, GS	C	C	S	SS	S	C	PKJ	MP	T		Jalan Lain
MI	L	34-56 tahun	Pegawai/Karyawan	US, BR, EM	SS	SS	SS	J	C	C	PKJ	SM, MP	Y	US	Angkutan Umum, Motor Pribadi, Ojek
HAI	L	>56 tahun	Wirausaha	US, TJ, PS	SS	S	S	SS	SS	SS	B	SM, MP	Y	US	Motor Pribadi
AS	L	34-56 tahun	Pegawai/Karyawan	US, TJ, PS, EM	SS	SS	J	S	C	S	PKJ	SM, MP	Y	US, BR, EM, TJ, GS, PS	Jalan Lain
MD	L	34-56 tahun	Pegawai/Karyawan	US, TJ, PS, EM	SS	SS	S	S	S	S	PKJ	MP	T		Jalan Lain
MR	L	20-34 tahun	Pegawai/Karyawan	US, TJ, Jalan PS, EM, GS	SS	S	S	S	S	S	PKJ	SM, MP	T		Jalan Lain
AR	L	>56 tahun	Wirausaha	US, TJ, PS, jalan EM	C	C	C	C	J	C	PKJ	MP	Y	US	Jalan Lain
DA	L	34-56 tahun	Wirausaha	TJ, PS, EM	J	SS	SS	C	C	S	PKJ, B	SM, MP	Y	US	Jalan Lain
Brh	L	34-56 tahun	Wirausaha	Jalan TJ, PS, EM	J	SS	SS	SS	SS	SS	PKJ	MP	Y	BR	Jalan Lain
FR	L	20-34 tahun	Pegawai/Karyawan	US, BR, PS, EM	SS	SS	SS	S	S	S	PKJ	SM	Y	BR, US	Motor Pribadi
RF	L	20-34 tahun	Pegawai/Karyawan	US, BR, paPS, GS	SS	SS	S	J	SS	SS	PKJ	SM	T		Motor Pribadi
AA	L	34-56 tahun	wiraswasta	BR, GS, PS	JS	SS	C	C	SS	SS	PKJ, B	MP, KU	Y	BR	Angkutan Umum, Jalan Lain

Rzl	L	34-56 tahun	Pegawai/Karyawan	US, BR, EM, TJ, GS, PS	S	C	C	C	C	S	PKJ	SM	T		Motor Pribadi
AC	L	34-56 tahun	Pegawai/Karyawan	US, BR, EM, TJ, GS, PS	S	S	C	SS	S	S	PKJ	KD	T		Jalan Lain
RS	L	34-56 tahun	Pegawai/Karyawan	BR, EM, TJ, GS, PS	J	SS	SS	SS	SS	SS	PKJ	KD	T		Jalan Lain
DS	L	34-56 tahun	Pegawai/Karyawan	US, BR, GS, PS	SS	SS	C	C	SS	SS	PKJ	MP	T		Jalan Lain
MIK	L	20-34 tahun	Wirausaha	US, BR, EM	SS	SS	SS	C	C	C	PKJ	SM, MP	Y	US, BR	Jalan Lain, Motor Pribadi
MIH	L	20-34 tahun	Pegawai/Karyawan	BR, EM, TJ	J	S	S	S	J	J	PKJ	SM	Y	BR, EM	Angkutan Umum
Ltf	L	20-34 tahun	Pegawai/Karyawan	US, BR, EM	SS	SS	SS	J	C	C	PKJ, B	MP	Y	US, BR	Jalan Lain
Abd	L	>56 tahun	Pegawai/Karyawan	BR, EM, TJ	S	SS	SS	SS	J	J	PKJ	KU	T		Angkutan Umum
Dnl	L	20-34 tahun	Pegawai/Karyawan	US, BR, EM, TJ, GS, PS	S	S	S	S	S	S	JJ, B	SM, MP	T	EM	Motor Pribadi
Ptr	L	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	US, BR, EM, TJ, GS, PS	J	J	J	J	J	J	JJ	SM	T		Motor Pribadi
Why	L	20-34 tahun	Pegawai/Karyawan	US, TJ, PS	S	C	C	S	C	S	PKJ, JJ	SM, MP, KU	Y	TJ, PS	Angkutan Umum, Jalan Lain, Motor Pribadi, Ojek
Dvd	L	34-56 tahun	Pegawai/Karyawan	US, BR, TJ, GS, PS	SS	SS	C	SS	S	S	PKJ, B	MP, KD	Y	US, EM, TJ, PS	Sebsud, Motor Pribadi, Ojek
SK	L	20-34 tahun	Pegawai/Karyawan	US, BR, EM, TJ, GS, PS	SS	SS	S	SS	SS	SS	PKJ, JJ, B	MP	Y	US, BR, TJ	Taksi, Ojek
Ns	P	20-34 tahun	Pegawai/Karyawan	BR	C	S	C	S	S	J	PKJ, JJ, B	SM, MP	T	PS	Tetap, Jalan Lain
ABPP	L	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	TJ	J	J	C	SS	J	S	PKJ	SM, KU	T	TJ	Angkutan Umum
DAYH	L	20-34 tahun	Pegawai/Karyawan	BR, EM, TJ	SS	SS	SS	JS	JS	JS	PKJ, B	SM	T	US	Motor Pribadi
RA	L	20-34 tahun	Pegawai/Karyawan	US, BR, EM, TJ, GS, PS	C	S	C	C	C	C	PKJ	SM, MP	Y	US, BR, GS	Bis
Affh	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	US, BR, EM, TJ, GS	JS	JS	JS	JS	JS	JS	JJ	SM, MP, KU	T	TJ	Sebsud
FEP	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	BR, EM, TJ, GS	J	C	C	C	C	C	JJ	SM, MP	Y	BR, TJ	Bis, Tetap
AAR	L	34-56 tahun	Pegawai/Karyawan	US, BR, EM, TJ, GS, PS	S	S	S	S	S	S	PKJ, JJ, B	MP, KD	Y	EM	Taksi
AbdA R	L	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	US, BR, EM, TJ, GS, PS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	PDD	MP	T		Lain-Lain
Sls	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	BR, EM, TJ	C	C	S	S	C	S	JJ	MP	Y	BR	Sebsud
RYW	L	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	US, BR, EM, TJ, GS, PS	C	C	C	C	C	C	PDD, JJ	MP	T	PS	Tetap
Bll	L	20-34 tahun	Pegawai/Karyawan	BR, EM, TJ, GS	C	C	C	C	S	JS	Lain-lain	MP	T	EM, TJ, GS	Sebsud, Motor Pribadi

Skr	L	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	US, BR, EM, TJ, GS, PS	S	S	S	S	S	S	JJ	MP	T	PS	Tetap
Bn	L	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	BR	C	C	C	J	JS	S	B	SM	Y	BR, GS	Motor Pribadi
Nzh	L	20-34 tahun	Wirausaha	US, BR, TJ, GS, PS	C	C	JS	C	C	C	PKJ	MP	T	US, BR, TJ, GS, PS	Angkutan Umum, Taksi, Jalan Lain, Ojek
Imn	L	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	BR, EM, GS, PS	C	J	S	S	C	S	PKJ	SM	T		Tetap, Motor Pribadi
FFK	L	20-34 tahun	Masih mencari kerja	US, BR, EM, TJ, GS	C	C	C	C	C	JS	JJ, B	MP	T		Tetap, Jalan Lain, Sebsud
MYR	P	34-56 tahun	Ibu Rumah Tangga	US, BR, EM, TJ, GS, PS	C	C	C	C	C	C	JJ, B	MP	T	US	Sebsud
MAB W	L	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	BR, EM, TJ, GS, PS	JS	C	C	C	C	C	PDD, JJ, B	SM	Y	US, BR, EM, TJ, GS, PS	Tetap, Sebsud, Motor Pribadi, Ojek
MS	L	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	BR, TJ, PS	C	S	J	S	J	C	PDD, JJ	SM, MP	Y	BR, TJ, PS	Motor
OS	L	20-34 tahun	Pegawai/Karyawan	PS	C	S	S	S	C	S	PKJ, JJ	SM, MP	T		Sebsud, Motor
HA	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	US, BR, EM, TJ, GS, PS	C	C	C	C	C	C	PDD, B	MP	T	TJ	Jalan Lain, Sebsud, Motor, Ojek
Rynd	L	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	BR, EM, TJ, GS, PS	J	C	C	C	C	C	PDD, JJ, B	SM, MP	T		Taksi, Motor, Ojek
Fn	P	20-34 tahun	Pegawai/Karyawan	US, EM, TJ	C	J	C	C	J	J	JJ	SM, MP	Y	US, BR, TJ, GS, PS	Jalan Lain, Motor
HP	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	BR, TJ	C	S	C	S	S	C	JJ, B	SM, MP	Y	BR, TJ, PS	Taksi, Tetap, Motor, Ojek
Yg	L	20-34 tahun	Pegawai/Karyawan	US, BR, EM, TJ, GS, PS	C	S	S	SS	S	SS	PDD, JJ, B	MP, KU	Y		Angkutan Umum, Jalan Lain, Sebsud, Ojek
VM	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	BR, TJ	J	C	S	S	C	C	JJ	MP	T	PS	Angkutan Umum
Ann	L	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	BR, EM, TJ	C	C	C	C	S	J	JJ	MP	T	TJ	Tetap, Jalan Lain, Sebsud
WSU	L	20-34 tahun	Pegawai/Karyawan	BR, TJ, PS	S	S	C	S	C	S	PKJ	MP	T	EM	Tetap, Jalan Lain
Alvn	L	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	US, BR, EM, TJ, GS, PS	C	C	C	C	C	C	PKJ, PDD, JJ, B	MP, KU	T		Bis, Angkutan Umum
DD	L	20-34 tahun	Pegawai/Karyawan	US, PS	S	C	C	S	C	S	PKJ	MP, KD	Y	US, TJ, PS	Bis, Angkutan Umum
Qld	P	20-34 tahun	Pegawai/Karyawan	BR	C	S	S	S	S	C	JJ	MP	Y	US, BR, EM, TJ, GS, PS	Tetap, Ojek, Lain-Lain
HS	L	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	BR, EM, TJ, GS	JS	S	S	S	C	JS	PDD, JJ, B	SM, MP	T		Jalan Lain

MF	L	16-19 tahun	Pelajar/Mahasiswa	BR, TJ	JS	JS	JS	J	JS	JS	JJ	SM	T	TJ	Bis, Angkutan Umum, Motor Pribadi
MYP	L	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	US, BR, EM, TJ, GS, PS	S	C	S	S	S	J	PKJ, PDD, JJ, B	SM, MP	Y	BR, TJ	Angkutan Umum, Jalan Lain, Motor
MS	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	BR, EM, PS	JS	S	S	C	C	C	JJ, B	MP	Y		Tetap, Motor, Ojek
MR	L	20-34 tahun	Pegawai/Karyawan	BR, EM, TJ, GS, PS	JS	S	S	S	S	S	PKJ	MP	Y	BR	Tetap, Jalan Lain, Ojek
Dht	P	20-34 tahun	Pelajar/Mahasiswa	US, BR, EM, TJ, GS, PS	C	C	C	C	C	C	PDD, JJ, B	MP	Y	US, BR, EM, TJ	Bis, Tetap, Ojek

**Keterangan:**

**Jenis Kelamin**

L = Laki-laki

P = Perempuan

**Nama Jalan**

US = Urip Sumoharjo

BR = Basuki Rahmat

EM = Embong Malang

TJ = Tunjungan

GS = Gubernur Suryo

PS = Panglima Sudirman

**Intensitas Melewati Jalan**

JS = jarang sekali

J = Jarang

C = Cukup Sering

S = Sering

SS = Sering Sekali

**Keperluan**

PKJ = Pekerjaan

PDD = Pendidikan

JJ = Jalan-jalan

B = Belanja

**Kendaraan yang Digunakan**

SM = Sepeda Motor

MP = Mobil Pribadi

KU = Kendaraan Umum

KD = Kendaraan Dinas

**Minat Masyarakat**

Y = Ya (Setuju)

T = Tidak (Tidak Setuju)

**Tindakan yang Akan Dilakukan**

Bis = Menggunakan kendaraan umum (bis)

Angkutan umum = Menggunakan kendaraan umum (angkutan umum)

Taksi = Menggunakan kendaraan umum (taksi)

Jalan lain = Tetap menggunakan kendaraan pribadi dan melewati jalan lain

Tetap = Tetap menggunakan kendaraan pribadi/dinas pada jalan dan jam berlakunya program

Sebelum = Tetap menggunakan kendaraan pribadi dan melewati jalan tersebut sebelum/sesudah jam berlakunya program

Motor Pribadi = Menggunakan sepeda motor pribadi

Ojek = Menggunakan sepeda motor (ojek)

## LAMPIRAN C

### (HASIL PERHITUNGAN)

#### 1. Jumlah mobil pribadi

Hari	Jumlah
Senin	42055
Selasa	39753
Rabu	41457
Kamis	40293
Jumat	41572
Total	205130
Rata-rata	41026

#### 2. Perbandingan mobil berbahan bakar bensin dan solar

Hari	Mobil Bensin	Mobil Solar
Senin	35113	6942
Selasa	34350	5402
Rabu	34248	7209
Kamis	34448	5845
Jumat	35727	5845
Total	173886	31243
Rata-Rata	34777	6249
Persentase (%)	0,848	0,152

#### 3. Perbandingan mobil berplat ganjil dan genap

Hari	Plat Genap (%)	Plat Ganjil (%)
Senin	0,493	0,507
Selasa	0,500	0,500
Rabu	0,453	0,547
Kamis	0,501	0,499
Jumat	0,505	0,495
Total	2,451	2,549
Rata-Rata	0,490	0,510
Rata-Rata Tanggal Genap	0,483	0,517
Rata-Rata Tanggal Ganjil	0,500	0,500

4. Jumlah kendaraan masing-masing jalan  
Jalan Urip Sumoharjo

Hari	Jenis Kendaraan				
	Motor	Mobil Bensin	Mobil Solar	Bus	Truk
Senin	106498	31357	6386	83	118
Selasa	96583	30711	4634	79	90
Rabu	108398	30417	6230	144	76
Kamis	105083	30891	4793	81	95
Jumat	103201	31458	5028	95	112
Rata-Rata	103953	30967	5414	96	98

Jalan Basuki Rahmat

Hari	Jenis Kendaraan				
	Motor	Mobil Bensin	Mobil Solar	Bus	Truk
Senin	70043	21736	4131	48	94
Selasa	60122	20918	3155	44	70
Rabu	60927	19642	4218	58	44
Kamis	61554	19990	3649	41	50
Jumat	59729	21191	3583	50	79
Rata-Rata	62475	20695	3747	48	67

Jalan Panglima Sudirman

Hari	Jenis Kendaraan				
	Motor	Mobil Bensin	Mobil Solar	Bus	Truk
Senin	65749	21685	4077	47	90
Selasa	64535	21793	3657	51	78
Rabu	77157	23107	4654	98	64
Kamis	73747	22715	3884	50	107
Jumat	74258	23463	3577	59	89
Rata-Rata	71089,2	22552,6	3969,8	61	85,6

5. Hasil perhitungan beban emisi perhari sebelum diberlakukan program ganjil-genap  
Hari Senin

Jalan	Emisi	Beban Emisi Masing-Masing Jenis kendaraan (kg/hari)					Total Emisi (kg/hari)
		Sepeda Motor	Mobil (bensin)	Mobil (solar)	Bis	Truk	
Urip Sumoharjo	CO <sub>2</sub>	8740,086	7352,596	1678,501	61,084	75,987	17908,255
	SO <sub>2</sub>	0,825	0,789	2,720	0,075	0,094	4,502
	NOx	29,896	60,707	21,636	0,956	2,022	115,217
	CO	1443,261	1214,143	17,309	0,884	0,959	2676,556
Basuki Rahmat	CO <sub>2</sub>	7298,196	6470,865	1378,556	44,851	76,853	15269,321
	SO <sub>2</sub>	0,689	0,695	2,234	0,055	0,095	3,767
	NOx	24,964	53,427	17,769	0,702	2,045	98,907
	CO	1205,160	1068,542	14,216	0,649	0,970	2289,537
Panglima Sudirman	CO <sub>2</sub>	11705,97	11030,87	2324,756	75,040	125,732	25262,361
	SO <sub>2</sub>	1,105	1,184	3,767	0,092	0,155	6,303
	NOx	40,041	91,077	29,966	1,175	3,345	165,604
	CO	1933,021	1821,540	23,973	1,086	1,588	3781,207



Hari Selasa

Jalan	Emisi	Beban Emisi Masing-Masing Jenis kendaraan (kg/hari)					Total Emisi (kg/hari)
		Sepeda Motor	Mobil (bensin)	Mobil (solar)	Bis	Truk	
Urip Sumoharjo	CO <sub>2</sub>	7926,34	7201,005	1217,872	58,140	57,956	16461,314
	SO <sub>2</sub>	0,748	0,773	1,974	0,071	0,071	3,637
	NOx	27,113	59,456	15,698	0,910	1,542	104,719
	CO	1308,886	1189,111	12,559	0,841	0,732	2512,128
Basuki Rahmat	CO <sub>2</sub>	6264,416	6227,196	1052,688	41,113	57,231	13642,644
	SO <sub>2</sub>	0,591	0,668	1,706	0,050	0,071	3,086
	NOx	21,428	51,415	13,569	0,644	1,523	88,578
	CO	1034,451	1028,304	10,855	0,595	0,723	2074,928
Panglima Sudirman	CO <sub>2</sub>	11489,83	11085,8	2085,266	81,426	108,968	24851,291
	SO <sub>2</sub>	1,084	1,190	3,379	0,100	0,134	5,887
	NOx	39,302	91,531	26,879	1,274	2,899	161,885
	CO	1897,329	1830,612	21,503	1,178	1,376	3751,998

Hari Rabu

Jalan	Emisi	Beban Emisi Masing-Masing Jenis kendaraan (kg/hari)					Total Emisi (kg/hari)
		Sepeda Motor	Mobil (bensin)	Mobil (solar)	Bis	Truk	
Urip Sumoharjo	CO <sub>2</sub>	8896,015	7132,185	1637,498	105,977	48,941	17820,616
	SO <sub>2</sub>	0,839	0,766	2,653	0,130	0,060	4,448
	NOx	30,429	58,887	21,107	1,659	1,302	113,385
	CO	1469,010	1177,746	16,886	1,533	0,618	2665,793
Basuki Rahmat	CO <sub>2</sub>	6348,346	5847,476	1407,589	54,194	35,974	13693,579
	SO <sub>2</sub>	0,599	0,628	2,281	0,066	0,044	3,618
	NOx	21,715	48,280	18,144	0,848	0,957	89,944
	CO	1048,310	965,601	14,515	0,784	0,454	2029,664
Panglima Sudirman	CO <sub>2</sub>	11489,83	11085,8	2085,266	81,426	108,968	24851,291
	SO <sub>2</sub>	1,084	1,190	3,379	0,100	0,134	5,887
	NOx	39,302	91,531	26,879	1,274	2,899	161,885
	CO	1897,329	1830,612	21,503	1,178	1,376	3751,998

Hari Kamis

Jalan	Emisi	Beban Emisi Masing-Masing Jenis kendaraan (kg/hari)					Total Emisi (kg/hari)
		Sepeda Motor	Mobil (bensin)	Mobil (solar)	Bis	Truk	
Urip Sumoharjo	CO <sub>2</sub>	8623,96	7243,328	1259,796	59,612	61,176	17247,872
	SO <sub>2</sub>	0,814	0,777	2,041	0,073	0,075	3,781
	NOx	29,499	59,805	16,239	0,933	1,628	108,103
	CO	1424,085	1196,100	12,991	0,862	0,772	2634,810
Basuki Rahmat	CO <sub>2</sub>	6413,677	5951,077	1217,708	38,310	40,879	13661,650
	SO <sub>2</sub>	0,605	0,639	1,973	0,047	0,050	3,314
	NOx	21,938	49,135	15,696	0,600	1,088	88,457
	CO	1059,098	982,708	12,557	0,554	0,516	2055,434
Panglima Sudirman	CO <sub>2</sub>	13737,05	11754,22	2653,768	156,466	89,409	28390,913
	SO <sub>2</sub>	1,296	1,262	4,300	0,191	0,110	7,160
	NOx	46,989	97,049	34,207	2,449	2,379	183,073
	CO	2268,416	1940,988	27,366	2,264	1,129	4240,162

Hari Jumat

Jalan	Emisi	Beban Emisi Masing-Masing Jenis kendaraan (kg/hari)					Total Emisi (kg/hari)
		Sepeda Motor	Mobil (bensin)	Mobil (solar)	Bis	Truk	
Urip Sumoharjo	CO <sub>2</sub>	8469,508	7376,279	1321,563	69,916	72,123	17309,389
	SO <sub>2</sub>	0,799	0,792	2,142	0,086	0,089	3,907
	NOx	28,971	60,903	17,035	1,094	1,919	109,921
	CO	1398,580	1218,054	13,628	1,012	0,911	2632,184
Basuki Rahmat	CO <sub>2</sub>	6223,519	6308,617	1195,683	46,719	64,590	13839,128
	SO <sub>2</sub>	0,587	0,677	1,938	0,057	0,080	3,339
	NOx	21,288	52,087	15,412	0,731	1,719	91,238
	CO	1027,697	1041,750	12,330	0,676	0,816	2083,268
Panglima Sudirman	CO <sub>2</sub>	13129,93	11554,81	2214,705	79,830	149,481	27128,762
	SO <sub>2</sub>	1,239	1,240	3,589	0,098	0,184	6,350
	NOx	44,912	95,403	28,547	1,250	3,977	174,089
	CO	2168,162	1908,060	22,838	1,155	1,887	4102,102

6. Hasil perhitungan beban emisi setelah diberlakukan program ganjil-genap  
Tanggal genap

Jalan	Emisi	Jenis kendaraan					Total Emisi (kg/hari)
		Sepeda Motor	Mobil (bensin)	Mobil (solar)	Bis	Truk	
Urip Sumoharjo	CO <sub>2</sub>	9191,647	4683,672	983,023	78,992	65,684	15003,018
	SO <sub>2</sub>	0,867	0,503	1,593	0,097	0,081	3,141
	NOx	31,441	38,671	12,671	1,236	1,748	85,767
	CO	1517,828	773,420	10,137	1,143	0,829	2303,357
Basuki Rahmat	CO <sub>2</sub>	7041,336	3989,201	844,771	48,588	59,139	11983,035
	SO <sub>2</sub>	0,664	0,428	1,369	0,059	0,073	2,594
	NOx	24,085	32,937	10,889	0,761	1,573	70,246
	CO	1162,744	658,742	8,711	0,703	0,747	1831,647
Panglima Sudirman	CO <sub>2</sub>	13663,146	7438,902	1464,583	108,568	113,159	22788,357
	SO <sub>2</sub>	1,289	0,798	2,373	0,133	0,139	4,733
	NOx	46,736	61,420	18,878	1,699	3,011	131,744
	CO	2256,212	1228,395	15,103	1,571	1,429	3502,709

Tanggal ganjil

Jalan	Emisi	Jenis kendaraan					Total Emisi (kg/hari)
		Sepeda Motor	Mobil (bensin)	Mobil (solar)	Bis	Truk	
Urip Sumoharjo	CO <sub>2</sub>	8743,008	4610,954	791,590	58,876	59,566	14263,995
	SO <sub>2</sub>	0,825	0,495	1,283	0,072	0,073	2,748
	NO <sub>x</sub>	29,906	38,071	10,204	0,922	1,585	80,687
	CO	1443,743	761,412	8,163	0,852	0,752	2214,923
Basuki Rahmat	CO <sub>2</sub>	6743,001	3952,721	718,293	39,711	49,055	11502,782
	SO <sub>2</sub>	0,636	0,424	1,164	0,049	0,060	2,334
	NO <sub>x</sub>	23,065	32,636	9,259	0,622	1,305	66,886
	CO	1113,480	652,718	7,407	0,575	0,619	1774,798
Panglima Sudirman	CO <sub>2</sub>	13043,439	7136,800	1375,828	80,628	129,224	21765,919
	SO <sub>2</sub>	1,231	0,766	2,229	0,099	0,159	4,484
	NO <sub>x</sub>	44,616	58,925	17,734	1,262	3,438	125,976
	CO	2153,879	1178,508	14,187	1,167	1,632	3349,373

**LAMPIRAN D**  
**(DOKUMENTASI PENELITIAN)**



Dokumentasi selama survei kendaraan.



Dokumentasi responden yang sedang mengisi kuesioner.

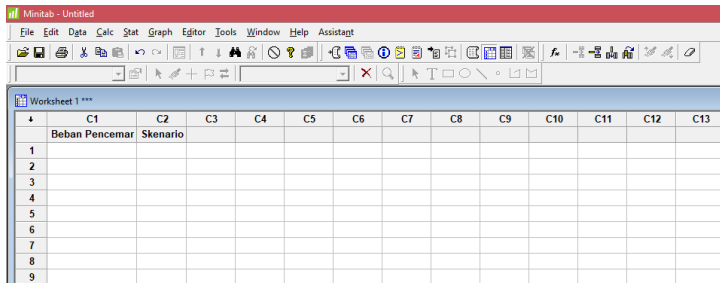


## LAMPIRAN E

### (LANGKAH UJI ANOVA MENGGUNAKAN MINITAB)

Berikut adalah langkah-langkah analisis one-way anova menggunakan *software* Minitab:

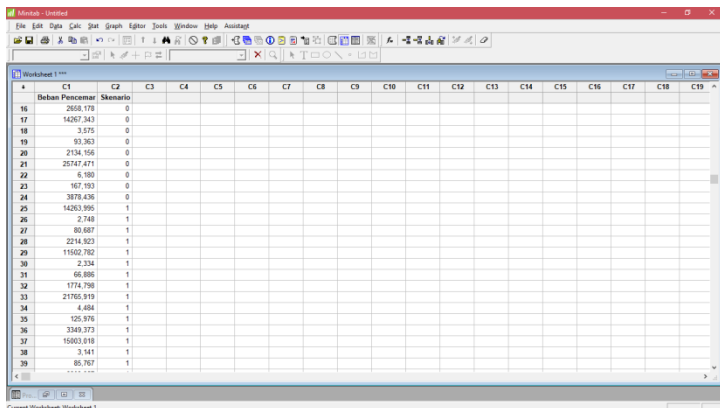
1. Memberi nama parameter pada kolom C1 dengan “Beban Pencemar”, dan nama variabel pada kolom C2 dengan “Skenario”



The screenshot shows the Minitab interface with a worksheet titled 'Worksheet 1 \*\*\*'. The column headers are C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12, and C13. The first row of data has 'Beban Pencemar' in column C1 and 'Skenario' in column C2. The rest of the rows are empty.

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13
1	Beban Pencemar	Skenario											
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													

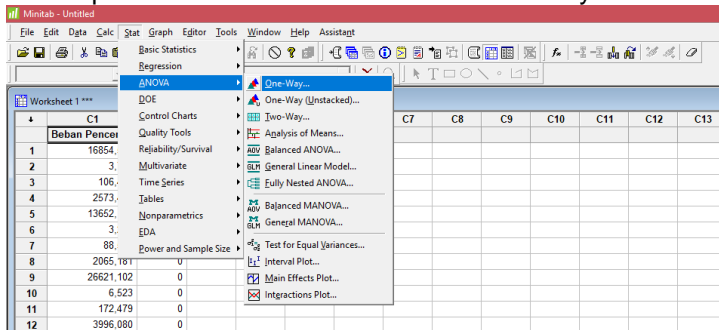
2. Memasukkan semua data beban emisi masing-masing parameter dan jalan pada kolom C1, baik sebelum maupun sesudah penerapan program ganjil-genap. Dan memasukkan skenario pada kolom C2, yaitu angka “0” untuk skenario tidak diterapkan program ganjil-genap, dan angka “1” untuk skenario diterapkan program ganjil-genap.



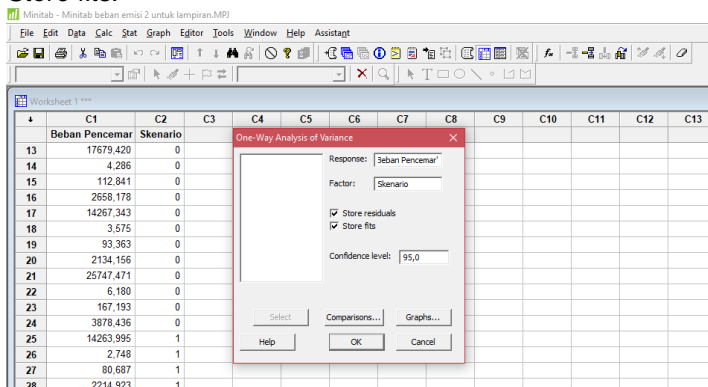
The screenshot shows the Minitab interface with a worksheet titled 'Worksheet 1 \*\*\*'. The column headers are C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17, C18, and C19. The first row of data has 'Beban Pencemar' in column C1 and 'Skenario' in column C2. The subsequent rows contain numerical data for 'Beban Pencemar' and binary values (0 or 1) for 'Skenario'.

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19
1	Beban Pencemar	Skenario																	
2	2658.179	0																	
3	14267.343	0																	
4	3.575	0																	
5	93.363	0																	
6	2134.156	0																	
7	25747.471	0																	
8	6.180	0																	
9	1467.193	0																	
10	3876.436	0																	
11	14263.995	1																	
12	2.748	1																	
13	80.687	1																	
14	2214.923	1																	
15	11502.762	1																	
16	2.334	1																	
17	66.886	1																	
18	1774.798	1																	
19	21760.919	1																	
20	4.484	1																	
21	125.976	1																	
22	3348.373	1																	
23	15003.918	1																	
24	3.141	1																	
25	86.767	1																	

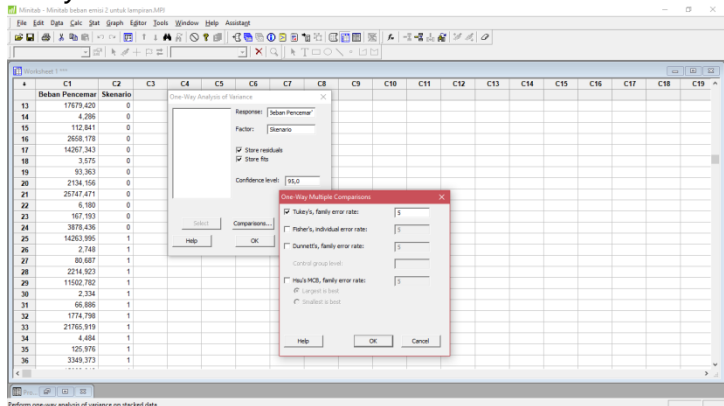
### 3. Masuk pada Toolbar Stat → ANOVA → One-Way



### 4. Pada kotak dialog *Response* klik 2x pada C1 *Beban Pencemar*, dan pada kotak dialog *Factor* klik 2x pada C2 *Skenario*. Pilih dan centang (✓) pada *Store residuals* dan *Store fits*.



- Pilih menu Comparisons. Pilih dan centang (☒) pada Tukey's, *family error rate*. Lalu klik OK.



- Hasil akhirnya adalah sebagai berikut

03/07/2018 21:29:02

Welcome to Minitab, press F1 for help.

One-way ANOVA: **Beban Pencemar versus Skenario**

Source: DF SS MS F P

Error 44 288262709 65537.33 0.12 0.717

Total 47 289255345

S = 7952 B-adj = 0.298 B-Sig(M2) = 0.004

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19
Beban Pencemar	Skenario	RE S11	F11S1																
19	93.363	0	-5444.8	5537.33															
20	2134.156	0	-3403.2	5537.33															
21	25747.471	0	20210.1	5537.33															
22	6.180	0	-5531.1	5537.33															
23	167.193	0	-5370.1	5537.33															
24	3878.436	0	-1858.9	5537.33															
25	14263.995	1	9561.3	4702.72															
26	2.748	1	-4700.0	4702.72															
27	80.687	1	-4622.0	4702.72															
28	2214.923	1	-3487.8	4702.72															
29	11502.782	1	6880.1	4702.72															
30	2.334	1	-4700.4	4702.72															
31	66.886	1	-4635.8	4702.72															
32	1774.798	1	-2907.8	4702.72															

Current Worksheet: Worksheet 1